

**Thüringer Ministerium  
für Bildung, Jugend und Sport**

**Thüringer Lehrplan  
für die Berufsbildende Schule**

**Schulform: Berufsschule**

**Beruf:**

**Kraftfahrzeugmechatroniker/  
Kraftfahrzeugmechatronikerin**

**2022**

**Thüringer Ministerium für Bildung, Jugend und Sport**  
**Werner-Seelenbinder-Straße 7**  
**99096 Erfurt**

# Inhaltsverzeichnis

1 Kompetenzentwicklung und Handlungsorientierung in der Berufsausbildung.....	6
2 Berufsbezogene Vorbemerkungen.....	9
3 Mitarbeiter der Lehrplangruppe.....	11
4 Stundentafel.....	12
5 Lernfelder.....	14
5.1 Lernfeld 1 - Fahrzeuge und Systeme nach Vorgaben warten und inspizieren.....	14
5.1.1 Service- und Wartungspläne für Fahrzeuge und berufstypische Systeme.....	14
5.1.2 Service- und Wartungsarbeiten an der Bremsanlage.....	15
5.1.3 Servicearbeiten an Schmiersystemen.....	16
5.2 Lernfeld 2 - Einfache Baugruppen und Systeme prüfen, demontieren, austauschen und montieren.....	17
5.2.1 Austausch eines Karosseriebauteils.....	17
5.2.2 Austauschreparaturen an den Bauteilen der Bremsenmechanik.....	18
5.2.3 Abgassystem instand setzen.....	19
5.3 Lernfeld 3 - Funktionsstörungen identifizieren und beseitigen.....	20
5.3.1 Beleuchtungseinrichtungen prüfen und Funktionsstörungen beseitigen.....	20
5.3.2 Funktionsstörung an einem elektronischen System beseitigen.....	21
5.3.3 Funktionsstörungen an pneumatischen oder hydraulischen Systemen beseitigen.....	21
5.4 Lernfeld 4 - Umrüstarbeiten nach Kundenwünschen durchführen.....	22
5.4.1 Räder und Reifen umrüsten.....	22
5.4.2 Zusatzbeleuchtungen nachrüsten.....	23
5.4.3 Zusatzsysteme nachrüsten.....	23
5.5 Lernfeld 5 - Inspektionen und Zusatzarbeiten durchführen.....	24
5.5.1 Zusatzarbeiten an der Motormechanik durchführen.....	24
5.5.2 Schmiersystem prüfen und instand setzen.....	25
5.5.3 Kühlsystem prüfen und instand setzen.....	25
5.6 Lernfeld 6 - Funktionsstörungen an Bordnetz-, Ladestrom-und Startsystemen diagnostizieren und beheben.....	26
5.6.1 Batterie prüfen und ersetzen.....	26
5.6.2 Generator prüfen und austauschen.....	27
5.6.3 Funktionsstörungen an Startsystemen beseitigen.....	27
5.6.4 Diagnose an Hybridsystemen durchführen.....	28
5.7 Lernfeld 7 - Verschleißbehaffete Baugruppen und Systeme instand setzen.....	29
5.7.1 Bremsen instand setzen.....	29
5.7.2 Instandsetzungsarbeiten an Federn und Schwingungsdämpfern durchführen.....	30

5.7.3 Verschleißanalyse und Instandsetzungsarbeiten an Achsen und Radaufhängungen durchführen.....	30
5.8 Lernfeld 8 - Mechatronische Systeme des Antriebsmanagements diagnostizieren.....	31
5.8.1 Ottomotor-Managementsysteme diagnostizieren.....	31
5.8.2 Zündsysteme diagnostizieren.....	32
5.8.3 Dieselmotor-Managementsysteme diagnostizieren.....	32
5.9 Lernfeld 9 - Serviceaufgaben an Komfort- und Sicherheitssystemen durchführen.....	33
5.9.1 Klimatisierung diagnostizieren.....	33
5.9.2 Servicearbeiten an Assistenz- und Komfortsystemen durchführen.....	34
5.9.3 Systeme der aktiven und passiven Sicherheit prüfen.....	34
5.10 Lernfeld 10 - Schäden an Fahrwerks- und Bremssystemen instand setzen.....	36
5.10.1 Lenkungssysteme prüfen und instand setzen.....	36
5.10.2 Schäden an elektronischen Fahrwerkssystemen instand setzen.....	37
5.10.3 Elektronische Bremsregelsysteme instand setzen.....	38
5.11 Lernfeld 11 P/S/M - Vernetzte Antriebs-, Komfort- und Sicherheitssysteme diagnostizieren und instand setzen.....	39
5.11.1 Eindrahtbussystem - LIN.....	39
5.11.2 Zweidrahtbussysteme - CAN, Flexray.....	39
5.11.3 Lichtwellenleiterbussysteme - MOST, Byteflight.....	39
5.12 Lernfeld 11 N - Vernetzte Antriebs-, Komfort- und Sicherheitssysteme diagnostizieren und instand setzen.....	40
5.12.1 Eindrahtbussystem - LIN.....	40
5.12.2 Zweidrahtbussysteme - CAN, Flexray.....	40
5.13 Lernfeld 12 P/S/M - Fahrzeuge für Sicherheitsprüfungen und Abnahmen vorbereiten....	41
5.13.1 Fahrzeuge zur Hauptuntersuchung vorbereiten.....	41
5.13.2 Bremsenprüfung im Rahmen der Hauptuntersuchung.....	42
5.14 Lernfeld 12 N - Fahrzeuge für Sicherheitsprüfungen und Abnahmen vorbereiten.....	43
5.14.1 Service- und Wartungsaufgaben an der Druckluftbremsanlage durchführen.....	43
5.14.2 Fahrzeuge zur Sicherheitsprüfung vorbereiten.....	44
5.14.3 Fahrzeuge zur Hauptuntersuchung vorbereiten.....	45
5.15 Lernfeld 13 P/N/M - Antriebskomponenten reparieren.....	46
5.15.1 Kupplungssysteme inspizieren und instand setzen.....	46
5.15.2 Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten an Getrieben durchführen.....	47
5.15.3 Automatikgetriebe.....	47
5.15.4 Verteiler- und Ausgleichsgetriebe.....	48
5.16 Lernfeld 13 S - Komponenten an Hybrid- und Elektrofahrzeugen prüfen und instand setzen.....	49
5.16.1 Hochvoltbatterie eines Hybrid- und Elektrofahrzeuges ersetzen.....	49

5.16.2	Motorgenerator prüfen und ersetzen.....	49
5.16.3	Energiemanagement von Hybrid- und Elektrofahrzeugen prüfen.....	50
5.16.4	Komponenten des Antriebsstranges eines Hybrid- und Elektrofahrzeuges prüfen.....	51
5.17	Lernfeld 14 P/N - Systeme und Komponenten aus-, um- und nachrüsten.....	52
5.17.1	Unterhaltungselektronik nachrüsten.....	52
5.17.2	Gasbetriebsanlage nachrüsten.....	53
5.17.3	Zusatzheizung nachrüsten.....	53
5.17.4	Ladebordwand nachrüsten.....	54
5.18	Lernfeld 14 S - Systeme und Komponenten aus-, um- und nachrüsten.....	55
5.18.1	Unterhaltungselektronik nachrüsten.....	55
5.18.2	Fahrzeugspezifische Einparkhilfe nachrüsten.....	56
5.18.3	Zusatzheizung an Hybridfahrzeugen nachrüsten.....	56
5.19	Lernfeld 14 M - Systeme und Komponenten aus-, um- und nachrüsten.....	57
5.19.1	Bordsteckdose nachrüsten.....	57
5.19.2	Griff- und Sitzheizung nachrüsten.....	57
5.19.3	Koffer – und Trägersysteme nachrüsten.....	58
5.20	Lernfeld 11 K - Fahrzeug- und Karosserieschäden analysieren.....	59
5.20.1	Schadensumfang systematisch erfassen.....	59
5.20.2	Fahrzeug- und Karosserieschäden eingrenzen und beurteilen.....	59
5.20.3	Schadensabwicklung durchführen.....	60
5.21	Lernfeld 12 K - Beschädigte Fahrzeugkarosserien reparieren.....	61
5.21.1	Deformierte Trägerstrukturen rückverformen.....	61
5.21.2	Neuteilersatz und Abschnittsreparaturen durchführen.....	62
5.21.3	Fahrzeugverglasung instand setzen.....	62
5.22	Lernfeld 13 K - Karosserieoberflächen und Ausstattungsteile bearbeiten.....	64
5.22.1	Karosserieoberflächen wieder herstellen.....	64
5.22.2	Fahrzeugteile aus Kunststoff instand setzen.....	64
5.22.3	Oberflächenbehandlung nach Karosserieinstandsetzungen durchführen.....	65
5.23	Lernfeld 14 K - Systeme und Komponenten aus-, um- und nachrüsten.....	66
5.23.1	Unterhaltungselektronik nachrüsten.....	66
5.23.2	Ladebordwand nachrüsten.....	67

# 1 Kompetenzentwicklung und Handlungsorientierung in der Berufsausbildung

Unterricht an berufsbildenden Schulen soll auf berufliches Handeln und auf die Mitgestaltung der Arbeitswelt in sozialer, ökonomischer und ökologischer Verantwortung vorbereiten.

Zentrales Ziel jeder Berufsausbildung ist die Entwicklung einer umfassenden beruflichen Handlungskompetenz, welche sich in den Dimensionen von Fachkompetenz, Selbstkompetenz und Sozialkompetenz entfaltet. Ebenso ist die Entwicklung von Methodenkompetenz, kommunikativer Kompetenz und Lernkompetenz das Ziel beruflicher Bildung, welche immanenter Bestandteil von Fach-, Selbst- und Sozialkompetenz sind.<sup>1</sup> Die Thüringer Lehrpläne folgen damit dem Kompetenzmodell, welches den KMK-Rahmenlehrplänen zugrunde liegt.

Handlungsorientierung steht für den Nachvollzug berufstypischer Handlungsabläufe in Form von vollständigen Lernhandlungen durch die Auszubildenden. Dabei sollen diese nach Möglichkeit selbst handeln bzw. die notwendigen Handlungen zur Problemlösung gedanklich nachvollziehen, um alle Aspekte der beruflichen Realität ganzheitlich zu erfassen.

Über die verschiedenen Lernfelder ist eine aufsteigende Anforderungstiefe in der Kompetenzstruktur gesichert.

Berufliche Handlungskompetenz umfasst die Bereitschaft und die Fähigkeit des einzelnen Menschen, in beruflichen Anforderungssituationen sachgerecht, durchdacht, individuell und sozial verantwortlich zu handeln sowie seine Handlungsmöglichkeiten weiterzuentwickeln.

Die Entwicklung der unterschiedlichen Kompetenzen wird in den einzelnen Lernfeldern des vorliegenden Lehrplans auf der Basis von Operatoren und den damit verbundenen Anforderungsbereichen beschrieben. Die genannten Kompetenzen gehen auf die Ausführungen des Deutschen Qualifikationsrahmens (DQR) in den einzelnen Niveaustufen zurück.

Um der Entwicklung der beruflichen Handlungskompetenz als einem zentralen Anliegen der beruflichen Bildung gerecht zu werden, wird der Lehrplanstrukturierung das Modell der vollständigen Handlung in seinen Phasen: Informieren, Planen, Entscheiden, Ausführen, Kontrollieren, und Bewerten/Reflektieren zugrunde gelegt.

Mit diesem Handlungsmodell erfolgt eine Zuordnung von zu entwickelnden Kompetenzen und Inhalten. Der Thüringer Lehrplan beschreibt die einzelnen Lernfelder ausgehend von den Zielvorgaben und Kompetenzbeschreibungen des KMK-Rahmenlehrplans und bezieht die Ausbildungsverordnung des jeweiligen Berufs ein. Alle Lernfelder haben somit ihre Basis in beruflichen Handlungsfeldern und können diesen zugeordnet werden. Lernfelder selbst konkretisieren das Lernen in beruflichen Handlungen. Das bedeutet, die vorliegenden Lernfeldbeschreibungen stellen die berufliche Handlung selbst und die damit verbundenen Kompetenzen und Inhalte in das Zentrum. Einem Handlungsfeld können mehrere Lernfelder zugeordnet werden, welche sich an den berufsspezifischen Handlungsabläufen des jeweiligen Ausbildungsberufs orientieren.

---

<sup>1</sup> Handreichung für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen der KMK für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule..., KMK 2018, S. 15-16

Dabei werden die einzelnen Lernfelder in verschiedene Themenbereiche gegliedert, die einer Ausdifferenzierung nach zu entwickelnden Kompetenzen und Lerninhalten folgen. Diese wiederum sind inhaltlich auf der Basis der vollständigen Handlung strukturiert.

Lernfelder setzen sich aus der Abfolge einzelner Lernsituationen, welche handlungsorientiert die verschiedenen Inhalte und die zu entwickelnden Kompetenzen abbilden, zusammen. Im vorliegenden Lehrplan wird auf eine Beschreibung einzelner Lernsituationen verzichtet, da eine Lernsituation aktuelle realitätsbezogene Aufgaben und Problemstellungen eines entsprechenden Ausbildungsberufs beschreibt. Lernsituationen müssen exemplarischen Charakter haben, damit sie den Auszubildenden Strategien vermitteln, die ihnen dabei helfen, zukünftige Berufssituationen zu bewältigen. Diese sind in den Schulen unter Berücksichtigung vorhandener oder neu zu entwickelnder Beispiele und Lernträger, zum Beispiel aus der betrieblichen Praxis, in einer didaktischen Jahresplanung zu verankern. Lernsituationen sind dabei als komplexe Lehr- und Lernarrangements zu verstehen. Diese schließen Erarbeitungs-, Anwendungs-, Übungs- und Vertiefungsphasen sowie die Erfolgskontrolle ein.

Die Kompetenzentwicklung der Auszubildenden in den einzelnen Ausbildungsberufen wird durch die Reihenfolge der Lernfelder und der darin festgelegten Abfolge der Lernsituationen und die Lernsituation selbst bestimmt. Innerhalb eines Lernfeldes sollten verschiedene Lernsituationen zur Anwendung kommen.

Lernsituationen sollten nach ihrer Verwendung einer Evaluation unterzogen werden. Damit soll die Eignung der Problemstellungen und Arbeitsaufträge überprüft werden. Ebenso ist der angestrebte Kompetenzzuwachs mit der tatsächlichen Realisierung zu vergleichen und ggf. zu optimieren. Diese Qualitätsprüfung von Lernsituationen stellt eine Basis von Qualitätssicherung in der Unterrichtsgestaltung beruflicher Schulen dar.

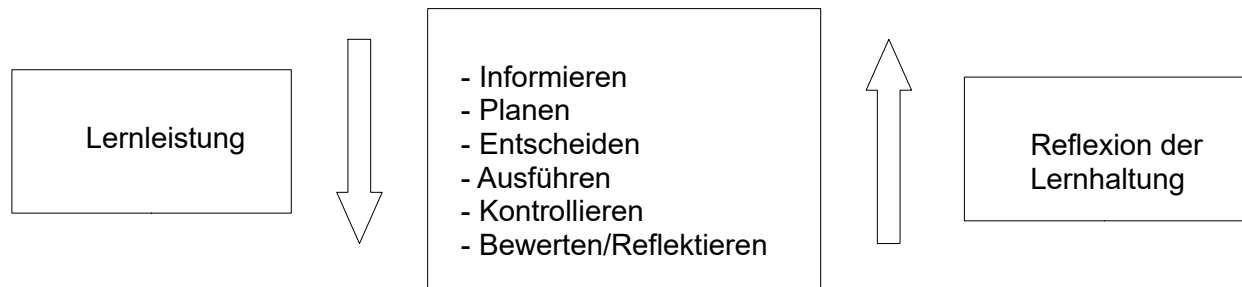
Eine enge Vernetzung der Partner der Berufsausbildung (Lernortkooperation zwischen Berufsschule, Ausbildungsbetrieb und überbetrieblicher Ausbildungseinrichtung) ist zwingend erforderlich, um der Kompetenzentwicklung in vollem Umfang Rechnung zu tragen.

### **Handlungsschema nach Phasen der vollständigen Handlung**

Lernsituationen stellen curriculare Einheiten der Lernfelder dar und leiten typische berufliche Aufgabenstellungen ab. Ganzheitliche Problemstellungen, welche in einer engen Verbindung mit berufstypischen Handlungssituationen stehen, orientieren sich an beruflichen Handlungskompetenzen. Diese Orientierung soll den Zusammenhang zwischen betrieblichem und schulischem Lernen sicherstellen.

Handeln, insbesondere eigenverantwortliches Handeln, kann als produktives, kommunikatives oder exploratives Handeln stattfinden. Die Umsetzung unterrichtlicher Handlungsorientierung ist über vollständige Handlungsstrukturen möglich.

Die Struktur der einzelnen Lernsituationen ist somit durch die Abfolge der Handlungsphasen einer vollständigen Handlung bestimmt.



Die Kompetenzbeschreibungen in Kapitel 5 dieses Lehrplans wurden entsprechend dieser Struktur formuliert.

Wichtig für einen handlungsorientierten Unterricht sind die Reflexionen innerhalb einer Lernsituation und der Rückblick auf vergangene Lernsituationen. Für die Auszubildenden wird so eine hohe Transparenz des Unterrichtsgeschehens geschaffen. Damit entwickelt sich kontinuierlich eine Erfahrungskurve, die den Aufbau beruflicher Handlungskompetenz unterstützt. Im Vordergrund steht dabei der Prozess der Problemlösung. Die Auszubildenden sollen befähigt werden, die erworbenen Kompetenzen auf neue Situationen zu übertragen und so selbstständig Lösungen zu finden.

Personenbezeichnungen gelten für alle Geschlechter



## 2 Berufsbezogene Vorbemerkungen

Der vorliegende Thüringer Lehrplan für die Berufsausbildung zum Kraftfahrzeugmechatroniker und zur Kraftfahrzeugmechatronikerin ist mit dem KMK-Rahmenlehrplan vom 25.04.2013 und der Verordnung über die Berufsausbildung mit der Verordnung über die Berufsausbildung zum Kraftfahrzeugmechatroniker und zur Kraftfahrzeugmechatronikerin vom 14.06.2013 (BGBl. I S. 1578) abgestimmt.

Der Thüringer Lehrplan den von 2016 wurde evaluiert und wird von dem hier vorliegenden ersetzt. Dieser Lehrplan tritt am 01.09.2022 in Kraft

Der Thüringer Lehrplan ist eine Ergänzung und Präzisierung der im KMK-Rahmenlehrplan formulierten Kompetenzen und berücksichtigt regionale Situationen.

Folgende Aspekte sind im Rahmen des Berufsschulunterrichts grundsätzlich zu beachten:

„Die Neuordnung des Ausbildungsberufs nimmt Bezug auf

- die technischen Weiterentwicklungen von Fahrzeugen,
- den Wandel des Service- und Reparaturmarktes,
- die Änderungen in Service-, Wartungs- und Diagnoseumfang,
- die verstärkten Vorgaben zur Schadstoffreduzierung,
- die Aktualisierung von vernetzten Systemen,
- den Einsatz von Leichtbauwerkstoffen und neuen Karosseriereparaturmethoden,
- die Einführung neuer Antriebskonzepte.

Die Lernfelder des Rahmenlehrplans beziehen sich auf berufliche Problemstellungen aus den Handlungsfeldern Service, Reparatur, Diagnose sowie Um- und Nachrüsten. Sie sind aufbauend strukturiert, um in den Ausbildungsjahren spiralcurricular nach dem Grad an Variabilität, Komplexität, Selbstständigkeit und Verantwortung in Verbindung mit der betrieblichen Ausbildung umfassende Handlungskompetenzen zu entwickeln. Die formulierten Kompetenzen beinhalten ebenso mehrperspektivisch ökonomische, ökologische, rechtliche, mathematische, kommunikative und soziale Aspekte.“<sup>2</sup>

Die Umsetzung der Lernfeldinhalte muss handlungsorientiert die Bedingungen der beruflichen Praxis reflektieren. Die berufsspezifischen Arbeitshandlungen sollen selbstständig und im Team geplant, durchgeführt und bewertet werden. Besonders sollten Hochvoltsysteme, pyrotechnische Systeme, gesundheitsgefährdende, explosive, unter Hochdruck stehende Fluide bei der Planung und Durchführung des Unterrichts Berücksichtigung finden. Hierzu bieten sich neben der Laborgruppenarbeit (ca. 30% der in der Stundentafel ausgewiesenen Zeitrichtwerte der Lernfelder mit maximal acht Schülern auch betriebliche Projektarbeiten, Exkursionen usw. an. Der neuen Qualität der Lernortkooperation zwischen Ausbildungsbetrieb, Berufsschule und überbetrieblicher Ausbildungseinrichtung ist Rechnung zu tragen. Eine Abstimmung der Partner in der Berufsausbildung ist zwingend notwendig.

Fremdsprachliche, sowie informations-, mess- und diagnostische Inhalte sollten durch die Nutzung des in der Thüringer Berufsschulordnung ausgewiesenen Wahlpflichtunterrichts vertieft werden. Weiterhin sind Themen wie Arbeitssicherheit und Unfallverhütung, Umweltschutz, Entsorgung und Recycling, nationale und internationale Normen Vorschriften und Regeln,

<sup>2</sup> KMK Rahmenlehrplan Kraftfahrzeugmechatroniker/-in 2013

Kommunikation mit Mitarbeitern und Kunden sowie Kundenorientierung immanenter Bestandteil des Unterrichts in allen Lernfeldern und Ausbildungsjahren.

Der Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Kraftfahrzeugmechatroniker\*in baut auf einem einheitlichen Berufsbild mit gemeinsamen Lernfeldern 1 bis 10 auf und differenziert über 12 Monate Kompetenzen in den Lernfeldern 11 bis 14 nach den Schwerpunkten Personenkraftwagentechnik (P), Nutzfahrzeugtechnik (N), Motorradtechnik (M), System- und Hochvolttechnik (S) und Karosserietechnik (K). Die Beschulung kann grundsätzlich gemeinsam erfolgen. (siehe auch KMK-Rahmenlehrplan 2013 S. 7, „Übersicht der Lernfelder der letzten 12 Monate in der Berufsausbildung Kraftfahrzeugmechatroniker und Kraftfahrzeugmechatronikerin in den 5 Schwerpunkten“)

Im 3. Ausbildungsjahr können die Lernfelder 9 und 10 ebenfalls noch gemeinsam unterrichtet werden. Eine Differenzierung ist ab dem Lernfeld 11 erforderlich.

Dies ist im vorliegenden Lehrplan entsprechend ausgewiesen.

(z. B.: Lernfeld 11 P/S/M für Schwerpunkte Personenkraftwagentechnik, System- und Hochvolttechnik und Motorradtechnik oder Lernfeld 11 K für den Schwerpunkt Karosserietechnik)

Beginnend mit dem 3. Ausbildungsjahr können aus schulorganisatorischen Gründen Verschiebungen der Lernfelder und deren zeitlicher Umsetzung erfolgen.

### 3 Mitarbeiter der Lehrplangruppe

<b>Name</b>	<b>Funktion</b>	<b>Schule</b>
Hellmann, Uwe (bis 31.07.2020)		Staatliches Berufsschulzentrum „Hugo Mairich“ Gotha
Holland-Moritz, Eberhard		Staatliches Berufsbildungszentrum Suhl/Zella-Mehlis
Mayer, Jens		Walter Gropius Schule Erfurt Staatliche Berufsbildende Schule 7
Paul, Sven Torsten		Staatliches Berufsbildungszentrum Suhl/Zella-Mehlis
Zschako, Steffen		Staatliche Berufsbildende Schule Technik Gera
Hellmann, Carina (ab 01.08.2020)		Staatliches Berufsschulzentrum „Hugo Mairich“ Gotha

## 4 Stundentafel

<b>Übersicht über die Lernfelder für den Ausbildungsberuf Kraftfahrzeugmechatroniker und Kraftfahrzeugmechatronikerin</b>					
<b>Lernfelder</b>		<b>Zeitrichtwerte in Unterrichtsstunden</b>			
<b>Nr.</b>		<b>1. Jahr</b>	<b>2. Jahr</b>	<b>3. Jahr</b>	<b>4. Jahr</b>
1	Fahrzeuge und Systeme nach Vorgaben warten und inspizieren	80			
2	Einfache Baugruppen und Systeme prüfen, demontieren, austauschen und montieren	100			
3	Funktionsstörungen identifizieren und beseitigen	100			
4	Umrüstarbeiten nach Kundenwünschen durchführen	40			
5	Inspektionen und Zusatzarbeiten durchführen		60		
6	Funktionsstörungen an Bordnetz-, Ladestrom- und Startsystemen diagnostizieren und beheben		80		
7	Verschleißbehaftete Baugruppen und Systeme instand setzen		60		
8	Mechatronische Systeme des Antriebsmanagements diagnostizieren		80		
9	Serviceaufgaben an Komfort- und Sicherheitssystemen durchführen			80	
10	Schäden an Fahrwerks- und Bremsystemen instand setzen			80	
<b>Schwerpunkt Personenkraftwagenteknik (P)</b>					
11 P	Vernetzte Antriebs-, Komfort- und Sicherheitssysteme diagnostizieren und instand setzen			80	
12 P	Fahrzeuge für Sicherheitsprüfungen und Abnahmen vorbereiten			40	
13 P	Antriebskomponenten reparieren				80
14 P	Systeme und Komponenten aus-, um- und nachrüsten				60

<b>Schwerpunkt Nutzfahrzeugtechnik (N)</b>					
11 N	Vernetzte Antriebs-, Komfort- und Sicherheitssysteme diagnostizieren und instand setzen			60	
12 N	Fahrzeuge für Sicherheitsprüfungen und Abnahmen vorbereiten			60	
13 N	Antriebskomponenten reparieren				80
14 N	Systeme und Komponenten aus-, um- und nachrüsten				60
<b>Schwerpunkt Motorradtechnik (M)</b>					
11 M	Vernetzte Antriebs-, Komfort- und Sicherheitssysteme diagnostizieren und instand setzen			80	
12 M	Fahrzeuge für Sicherheitsprüfungen und Abnahmen vorbereiten			40	
13 M	Antriebskomponenten reparieren				80
14 M	Systeme und Komponenten aus-, um- und nachrüsten				60
<b>Schwerpunkt System- und Hochvolttechnik (S)</b>					
11 S	Vernetzte Antriebs-, Komfort- und Sicherheitssysteme diagnostizieren und instand setzen			80	
12 S	Fahrzeuge für Sicherheitsprüfungen und Abnahmen vorbereiten			40	
13 S	Komponenten an Hybrid- und Elektrofahrzeugen prüfen und instand setzen				80
14 S	Systeme und Komponenten aus-, um- und nachrüsten				60
<b>Schwerpunkt Karosserietechnik (K)</b>					
11 K	Fahrzeug- und Karosserieschäden analysieren			40	
12 K	Beschädigte Fahrzeugkarosserien reparieren			80	
13 K	Karosserieoberflächen und Ausstattungsteile bearbeiten				100
14 K	Systeme und Komponenten aus-, um- und nachrüsten				40
<b>Summen: insgesamt 1020 Stunden</b>		<b>320</b>	<b>280</b>	<b>280</b>	<b>140</b>

Im fachtheoretischen Unterricht sind für die **Wirtschaftslehre** in jedem Ausbildungsjahr laut Thüringer Schulordnung für die Berufsschule (ThürBSO) zusätzlich zu den o. g. Lernfeldern 40 Stunden (im 4. Ausbildungsjahr 20 Stunden) zu planen. Im ersten Ausbildungsjahr sind diese Stunden aus dem Wahlpflichtbereich zu entnehmen.

## 5 Lernfelder

### 5.1 Lernfeld 1 - Fahrzeuge und Systeme nach Vorgaben warten und inspizieren

<b>1. Ausbildungsjahr</b> <b>Kraftfahrzeugmechatroniker</b> <b>alle Schwerpunkte</b>	<b>Zeitrictwert</b> <b>80 Stunden</b>
--	--

#### Zielvorgaben nach bundeseinheitlichen Rahmenrichtlinien

Die Schüler verfügen über die Kompetenz, Wartungs- und Servicearbeiten zur Funktions- und Werterhaltung an Fahrzeugen und berufstypischen Systemen nach Hersteller bezogenen Standards und Kundenbedürfnissen durchzuführen und dabei standardisierte Pläne und einfache Regeln nach Vorgabe anzuwenden.

#### 5.1.1 Service- und Wartungspläne für Fahrzeuge und berufstypische Systeme

##### Hinweis:

Dieser Themenbereich sollte zum Beginn des Lernfeldes abgearbeitet werden. Das Thema Kühlflüssigkeit sollte in Verbindung mit LF 5 behandelt werden. Es sind nur die Servicearbeiten zu bearbeiten.

**(ca. 30 Stunden)**

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
– Kraftfahrzeuge und Systeme klassifizieren und definieren.	– Arten von Kraftfahrzeugen – Zulassungsdokumente – Funktionseinheiten eines Kraftfahrzeugs
– Funktionen der Kraftfahrzeugsysteme beschreiben.	– Hauptfunktionen – Kraft-, Energie- und Informationsfluss – Systeme mit besonderen Gefahren, z. B. pyrotechnische und Hochvoltsysteme, gesundheitsgefährdende, explosive und unter Hochdruck stehende Fluide – Blockschaltbilder, Flussdiagramme
– verschiedene Lösungsvarianten beurteilen, bewerten und diskutieren. – Service- und Wartungspläne lesen und danach handeln. – Arbeitsabläufe bei Service und Wartungsarbeiten zeitlich und inhaltlich planen.	– verschleißbehaftete Baugruppen – Übersicht zu den Betriebs- und Hilfsstoffen – Service- und Wartungspläne – Arbeitsablaufplanung

<ul style="list-style-type: none"> <li>– Fahrzeugsysteme nach Herstellervorgaben prüfen.</li> <li>– dazu geeignete Prüf- und Messmittel auswählen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Service- und Wartungspläne</li> <li>– Betriebsflüssigkeiten,</li> <li>– Bereifung</li> <li>– Standard- und Spezialwerkzeuge</li> <li>– Entsorgung, Umweltschutz</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– die durchgeführten Arbeiten kontrollieren und bewerten.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Wartungsarbeiten</li> <li>– Kostenkalkulation</li> <li>– Kundenkommunikation</li> </ul>

### 5.1.2 Service- und Wartungsarbeiten an der Bremsanlage

Hinweis: Die Wartungsarbeiten können z. B. Am Wechsel der Bremsflüssigkeit behandelt werden.

(ca. 20 Stunden)

<b>Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann</b>	<b>Lerninhalt</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– hydraulischen Bremsanlagen analysieren und die Funktion beschreiben.</li> <li>– die Aufgaben der Bremsflüssigkeit und die daraus resultierenden Eigenschaften ableiten.</li> <li>– die Notwendigkeit eines Bremsflüssigkeitsservice begründen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– prinzipieller Aufbau einer hydraulischen Bremsanlage</li> <li>– Eigenschaften der Bremsflüssigkeit</li> <li>– zeitabhängiger Service, Service- und Wartungsplan</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Bremsflüssigkeit prüfen.</li> <li>– einen Bremsflüssigkeitswechsels durchführen.</li> <li>– die dazu erforderlichen Werkzeuge und Hilfsmittel auswählen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Bremsflüssigkeitsstand, Wasseranteil</li> <li>– Vorgehensweise beim Bremsflüssigkeitswechsel</li> <li>– Bremsanlage entlüften</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– die durchgeführten Arbeiten kontrollieren und bewerten.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Unfallverhütungsvorschriften, Umgang mit gesundheitsgefährdenden Stoffen</li> <li>– Entsorgungsrichtlinien</li> <li>– Kostenkalkulation/Kundenkommunikation</li> <li>– Einschätzung der eigenen Leistung</li> </ul>

### 5.1.3 Servicearbeiten an Schmiersystemen

(ca. 30 Stunden)

<b>Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann</b>	<b>Lerninhalt</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>– Die Aufgaben und Eigenschaften von Schmierölen und Fetten beschreiben.</li><li>– Reibungsarten nennen und beschreiben.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Anforderungen an Schmierstoffe</li><li>– Klassifizierung der Schmierstoffe</li><li>– Übersicht zu den Additiven und deren Wirkungen</li><li>– Reibungsarten</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>– einen Motor- bzw. Getriebeölwechsel planen.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Werkstattinformationssysteme</li><li>– Herstellervorgaben</li><li>– Umweltschutz, Arbeitssicherheit Altölentsorgung</li><li>– Diagnosetester</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>– die Arbeitsergebnisse dokumentieren.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Kalkulation</li><li>– Arbeitsablauf</li><li>– Kundenkommunikation</li></ul>



## 5.2 Lernfeld 2 - Einfache Baugruppen und Systeme prüfen, demontieren, austauschen und montieren

<b>1. Ausbildungsjahr</b> <b>Kraftfahrzeugmechatroniker</b> <b>alle Schwerpunkte</b>	<b>Zeitrichtwert</b> <b>100 Stunden</b>
--	--

### Zielvorgaben nach bundeseinheitlichen Rahmenrichtlinien

Die Schüler besitzen die Kompetenz, Bauteile, Baugruppen und Systeme nach standardisierten Plänen auszutauschen und zu reparieren, um die Fahrzeugsystemfunktionen zu erhalten, Entsorgungs- und Recyclingrichtlinien zu beachten und Reparaturkosten in Bezug auf Kundenwunsch und Wirtschaftlichkeit einzuschätzen.

#### 5.2.1 Austausch eines Karosseriebauteils

Hinweis: Die Karosseriearbeiten sollten an einem einfachen Bauteil, z. B. Kotflügel oder Motorhaube, bearbeitet werden.

**(ca. 40 Stunden)**

<b>Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann</b>	<b>Lerninhalt</b>
– den Karosserieaufbau analysieren und kontrollieren.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Karosseriegrundaufbau, Fahrgastzelle, Knautschzonen, Träger, Anbauteile</li> <li>– Karosseriewerkstoffe</li> <li>– Crashverhalten</li> <li>– Karosserievermessung</li> </ul>
– einen Teilersatz planen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Herstellervorgaben</li> <li>– Werkzeuge zur Karosseriereparatur</li> <li>– elektrische Anschlüsse</li> <li>– Fügetechniken</li> <li>– Oberflächenbehandlung</li> </ul>
– die Reparaturarbeiten bewerten und diskutieren.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Korrosionsschutz</li> <li>– Arbeits- und Unfallschutz</li> </ul>

## 5.2.2 Austauschreparaturen an den Bauteilen der Bremsenmechanik

Hinweis: z. B. Einbau Bremsenkit

(ca. 40 Stunden)

<b>Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann</b>	<b>Lerninhalt</b>
– den Aufbau und die Funktionsweise hydraulischer Bremsanlagen analysieren und beschreiben.	– gesetzliche Vorschriften – Arten von Bremsanlagen, Betriebs-, Hilfs-, Feststell-, Dauerbremsanlage – Aufbau und Funktion von Radbremsen
– grundlegende physikalische Zusammenhänge erkennen und berechnen.	– Spann- und Reibungskräfte – Berechnungen
– die Instandsetzungsarbeiten beschreiben.	– Erstellen eines Arbeitsplans – Umgang mit Reparaturanleitungen, Montageanleitungen und Ersatzteilkatalogen
– eine Radbremse prüfen und instandsetzen.	– Messungen und Austauscharbeiten an Radbremsen – Werkzeuge/Hilfsmittel/Vorrichtungen – Korrosionsschutz an Bauteilen der Radbremsen
– die durchgeführten Arbeiten kontrollieren und bewerten. – Verschleißbilder an den Bauteilen interpretieren und beurteilen.	– Verschleißgrenzen, Toleranzen – Besonderheiten bei Arbeiten an sicherheitsrelevanten Bauteilen

### 5.2.3 Abgassystem instand setzen

Hinweis: z. B. Schalldämpfer

(ca. 20 Stunden)

<b>Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann</b>	<b>Lerninhalt</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>– die Bauteilfunktion analysieren.</li><li>– die Arten und Komponenten von Schalldämpfern beschreiben.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Direktannahme/Kundenkommunikation</li><li>– gesetzliche Vorschriften, Geräuschemission</li><li>– Unterscheidung von Schalldämpfersystemen</li><li>– Unfallverhütungsvorschriften</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>– die Demontage und Montage eines Schalldämpfers planen.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Montage- und Demontagepläne</li><li>– Arbeitspläne mit Zeitrichtwerten</li><li>– Ersatzteilbeschaffung, Ersatzteil- liste, Kostenkalkulation</li><li>– Werkstattinformationssysteme, Werkzeugauswahl</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>– die Demontage und Montage eines Schalldämpfers durchführen.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Erneuerung des Schalldämpfers nach Herstellervorgaben</li><li>– Schraubenverbindungen</li><li>– Korrosionsschutz</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>– die durchgeführten Arbeiten dokumentieren und präsentieren.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Rechnungslegung</li><li>– Kundenkommunikation</li></ul>

### 5.3 Lernfeld 3 - Funktionsstörungen identifizieren und beseitigen

<b>1. Ausbildungsjahr</b> <b>Kraftfahrzeugmechatroniker</b> <b>alle Schwerpunkte</b>	<b>Zeitrichtwert</b> <b>100 Stunden</b>
--	--

#### Zielvorgaben nach bundeseinheitlichen Rahmenrichtlinien

Die Schüler verfügen über die Kompetenz, Störungen an elektrischen, elektronischen, hydraulischen und pneumatischen Systemen zu identifizieren, Störungen systematisch zu beseitigen und die Funktion des Gesamtsystems sicherzustellen.

#### 5.3.1 Beleuchtungseinrichtungen prüfen und Funktionsstörungen beseitigen

Hinweis: Dieser Themenbereich sollte zum Beginn des Lernfeldes abgearbeitet werden.

(ca. 30 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
– Beleuchtungseinrichtungen beschreiben und analysieren.	– gesetzliche Vorschriften – Beleuchtungseinrichtungen und -systeme
– Tabellen und Formeln anwenden – Herstellerunterlagen anwenden und interpretieren.	– Kenngrößen und Gesetzmäßigkeiten des elektrischen Stromkreises – Grundsaltungen von Spannungsquellen und Verbrauchern, Schaltpläne – Werkstattinformationssysteme
– Beleuchtungseinrichtungen prüfen, einstellen und Funktionsstörungen diagnostizieren.	– Sicht- und Funktionsprüfung – Gefahren des elektrischen Stromes – Hochvoltssysteme und Schutzmaßnahmen
– geeignete Prüf- und Messmittel auswählen.	– Mess- und Prüfmittel, Messübungen
– Instandsetzungsarbeiten durchführen.	– Hersteller- und Sicherheitsvorschriften – Scheinwerfereinstellung
– Diagnose- und Instandsetzungsarbeiten kontrollieren und bewerten.	– Kostenkalkulation – Kundenkommunikation

### 5.3.2 Funktionsstörung an einem elektronischen System beseitigen

Hinweis: z. B. Abschaltverzögerung einer Innenbeleuchtung

(ca. 40 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
– elektronische Grundschaltungen analysieren.	– elektronische Bauteile und Grundschaltungen
– System- und Bauteilfunktionen beschreiben. – geeignete Prüf- und Messmittel auswählen.	– elektronische Steuerungen und Regelungen – EVA- Prinzip – Signale von Sensoren und Ansteuerung von Aktoren, Pulsweitenmodulation – logische Verknüpfungen
– Messergebnisse beurteilen.	– Signalbilder, Soll-/Istwertvergleich

### 5.3.3 Funktionsstörungen an pneumatischen oder hydraulischen Systemen beseitigen

Hinweis: z. B. Ladebordwand, Bustürsteuerung, pneumatische Werkzeuge

(ca. 30 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
– pneumatische und hydraulische Systeme analysieren.	– Schaltpläne von pneumatischen und hydraulischen Systemen – logische Verknüpfungen
– System- und Bauteilfunktionen beschreiben und diagnostizieren.	– Bauteile und Baugruppen – Kraft-, Energie- und Informationsfluss – Messgeräte – Werkstattinformationssysteme
– Bauteile und deren Funktion kontrollieren und bewerten.	– Entsorgung – Umweltschutz

## 5.4 Lernfeld 4 - Umrüstarbeiten nach Kundenwünschen durchführen

<b>1. Ausbildungsjahr</b> <b>Kraftfahrzeugmechatroniker</b> <b>alle Schwerpunkte</b>	<b>Zeitrichtwert</b> <b>40 Stunden</b>
--	---

### Zielvorgaben nach bundeseinheitlichen Rahmenrichtlinien

Die Schüler besitzen die Kompetenz, unter Berücksichtigung von Kundenwünschen, Wirtschaftlichkeit und gesetzlichen Vorschriften, Fahrzeugbauteile um- und nachzurüsten und das Fahrzeug für die Kundenübergabe vorzubereiten.

#### 5.4.1 Räder und Reifen umrüsten

(ca. 20 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
– fahrzeugrelevante Angaben benennen und interpretieren.	– gesetzliche Bestimmungen
– Fahrzeugdaten identifizieren und erläutern	– Identifizieren von Reifen und Felgen mit Zulassungsdokumenten
– bauliche und funktionelle Zusammenhänge beschreiben und ableiten.	– Reifen- und Felgenkennzeichnungen – Aufgaben, Anforderungen und Aufbau von Reifen und Felgen – Notlaufeigenschaften – Reifendruckkontrollsysteme
– einen Rad-/Felgenwechsel durchführen und dokumentieren.	– zyklischer Rädertausch, Spezialwerkzeuge, Anzugsmomente, Anlernen von Reifendruckkontrollsystemen
– einen Reifenwechsel und Auswuchtvorgang durchführen.	– Reifendemontage und -montage Herstellervorgaben, Kombinationsmöglichkeiten – Gewichte kleben und schlagen, Matchen
– technische Größen berechnen. – Radbefestigungen beschreiben.	– Fliehkraft, Festigkeit, Hebelgesetz, Drehmoment – Unfallverhütung, Gesundheitsgefährdung, Sicherheit im Straßenverkehr – Vorschriften und Normen
– die Notwendigkeit einer Altreifenentsorgung begründen.	– Entsorgungsrichtlinien, Recycling, ökologische Aspekte – Kalkulation
– Arbeitsabläufe dokumentieren und protokollieren. – anhand verschiedener Reifenverschleißbilder Ursachen dafür nennen.	– Reifenverschleißbilder – Unwuchten, Arten und deren Auswirkungen – Arbeitsplan zur De- und Montage-technologie – Einlagerungsprotokolle

### 5.4.2 Zusatzbeleuchtungen nachrüsten

Hinweis: z. B. Nebelscheinwerfer oder Tagfahrlicht

(ca. 10 Stunden)

<b>Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann</b>	<b>Lerninhalt</b>
– bauliche und funktionelle Zusammenhänge beschreiben und ableiten.	– gesetzliche Vorschriften – Scheinwerfer und Leuchtmittel – Schaltpläne
– eine Kostenkalkulation erstellen.	– Kalkulation, Arbeitsplan
– Zusatzbeleuchtung einbauen und anschließen.	– Einbau- und Montageanleitungen – Leitungsberechnungen – Werkzeuge, Mess- und Prüfmittel – Werkstattinformationssysteme
– die Arbeitsergebnisse bewerten.	– Überprüfen der Funktion – Scheinwerfereinstellung

### 5.4.3 Zusatzsysteme nachrüsten

Hinweis: z. B. Anhängerzugvorrichtung

(ca. 10 Stunden)

<b>Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann</b>	<b>Lerninhalt</b>
– bauliche und funktionelle Zusammenhänge beschreiben und ableiten.	– gesetzliche Vorschriften – Bauformen der Anhängerzugvorrichtungen – Einbau- und Montageanleitungen – Stützlastberechnungen
– eine Kostenkalkulation erstellen.	– Kundenberatung und Kalkulation
– eine ausgewählten Anhängerzugvorrichtung anbauen.	– Arbeitsplan erstellen, Werkstattinformationssysteme
– geeignete Arbeitsmittel und -techniken auswählen.	– Werkzeuge, Mess- und Prüfmittel – Trenn- und Fügeverfahren – Korrosionsschutz
– die Arbeitsergebnisse bewerten.	– Arbeits- und Unfallschutz – Endkontrolle/Abnahme

## 5.5 Lernfeld 5 - Inspektionen und Zusatzarbeiten durchführen

<b>2. Ausbildungsjahr</b> <b>Kraftfahrzeugmechatroniker</b> <b>alle Schwerpunkte</b>	<b>Zeitrichtwert</b> <b>60 Stunden</b>
--	---

### Zielvorgaben nach bundeseinheitlichen Rahmenrichtlinien

Die Schüler verfügen über die Kompetenz, selbstständig Inspektionsarbeiten an Fahrzeugen und berufstypischen Systemen durchzuführen, erforderliche Zusatzarbeiten zu identifizieren und diese in Abstimmung mit den Regelarbeiten in den Arbeitsprozess einzubinden.

#### 5.5.1 Zusatzarbeiten an der Motormechanik durchführen

(ca. 40 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
– die Arten und den Aufbau der Verbrennungsmotoren beschreiben.	– Grundbegriffe und Einteilung von Motoren – Hauptbaugruppen und Bauelemente
– die Funktionsweise der Hubkolbenmotoren erläutern.	– Arbeitsweise, Diagramme – Berechnungen der Kenngrößen
– die Hauptbaugruppen der Hubkolbenmotoren analysieren.	– Bauelemente, Motorgehäuse, Kurbeltrieb, Motorsteuerung – Beanspruchungen und Werkstoffe – Kräfte am Kurbeltrieb, Kolbengeschwindigkeit – Varianten der Motorsteuerungen – variable Ventilsteuerung
– einen Nockenwellenantrieb im Rahmen einer Inspektion mit Zusatzarbeiten demontieren und montieren.	– Werkstattinformationssystem, Explosionszeichnungen, Demontage- und Montagepläne, Kennwerte – Auswahl der Werkzeuge und Prüfmittel – Zahnriemen- und Steuerkettenwechsel
– das Ventilspiel nach Herstellervorgabe einstellen.	– Ventilspiel prüfen und einstellen
– die Dichtheit des Brennraumes prüfen.	– Kompressionsdruckprüfungen – Druckverlusttest
– die Funktionen der Motorsteuerung überprüfen.	– Herstellervorschriften – Spannkraften, Kontrollmarken, Ventilspiel
– die durchgeführten Arbeiten dokumentieren.	– Serviceunterlagen



## 5.5.2 Schmiersystem prüfen und instand setzen

(ca. 10 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
– Schmiersysteme und deren Komponenten unterscheiden.	– Direktannahme/ Kundenkommunikation – Kalkulation – Arten von Schmiersystemen – Hydraulikbaugruppen – Blockschaltpläne – Funktionsbeschreibungen – Sensoren
– Fehler diagnostizieren.	– Fehlersuchprogramme – Arbeitsplan, Inspektionsplan – Ölqualität – Werkstattinformationssysteme – Diagnosetester, Mess- und Prüfmittel
– die Systemkomponenten demontieren und montieren.	– Druck- und Dichtheitsprüfung – Fehlerbehebung – umweltgerechte Entsorgung
– die Arbeitsergebnisse präsentieren.	– Qualitätssicherung – Dokumentation der Arbeitsergebnisse – Rechnungslegung

## 5.5.3 Kühlsystem prüfen und instand setzen

(ca. 10 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
– den Aufbau und die Funktionsweise der Kühlsysteme analysieren.	– Aufgaben und Arten von Kühlsystemen – Kühlkreislauf, Kühlflüssigkeit, Mischungsverhältnis, Berechnungen – Bauteile und Funktionen
– die Zusammenhänge des Thermomanagements erkennen.	– kennfeldgesteuerte Kühlsysteme
– Wartungs-, Service- und Instandsetzungsarbeiten planen und durchführen.	– Frostsicherheit von Kühlflüssigkeiten
– Kühlsysteme prüfen.	– Dichtheitsprüfung, Thermostatprüfung
– die durchgeführten Arbeiten kontrollieren und bewerten.	– Unfallverhütungsvorschriften bei Arbeiten an Kühlsystemen – Entsorgungsrichtlinien

## 5.6 Lernfeld 6 - Funktionsstörungen an Bordnetz-, Ladestrom-und Startsystemen diagnostizieren und beheben

<b>2. Ausbildungsjahr</b> <b>Kraftfahrzeugmechatroniker</b> <b>alle Schwerpunkte</b>	<b>Zeitrictwert</b> <b>80 Stunden</b>
--	--

### Zielvorgaben nach bundeseinheitlichen Rahmenrichtlinien

Die Schüler besitzen die Kompetenz, Funktionsstörungen an Energieversorgungs-, Speicher- und Startsystemen unter Zuhilfenahme von Herstellerunterlagen und Diagnosegeräten zu diagnostizieren und diese zu beheben.

#### 5.6.1 Batterie prüfen und ersetzen

(ca. 20 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
– Möglichkeiten zur Energiespeicherung analysieren und beschreiben.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Bezeichnungen, Arten, Funktionsweise, Aufbau und Besonderheiten von Batterien</li> <li>– chemische Vorgänge</li> <li>– Berechnungen zum Energiemanagement</li> </ul>
– Energiespeicher prüfen, laden und ersetzen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Prüftechniken bei Nieder- und Hochvoltanlagen</li> <li>– Mess- und Prüfmittel</li> <li>– Ruhestrommessung</li> <li>– Ladegeräte, Ladestrategien</li> <li>– Starthilfe, Batteriewechsel</li> </ul>
– die Arbeitsergebnisse kontrollieren und beurteilen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Unfallverhütungsvorschriften</li> <li>– Umweltschutz</li> <li>– Befugnisse im Umgang mit Hochvoltanlagen</li> </ul>

## 5.6.2 Generator prüfen und austauschen

(ca. 20 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
– Bordnetzsysteme analysieren.	– Bordnetze, Energieumwandlung – Generatorprinzip
– die Systeme und Bauteile beschreiben.	– Generatorkonstruktion, Typenbezeichnung, Leistungsparameter – Drehstromgeneratoren, Schaltungen, Gleichrichtung – Regelung, Reglerarten – Bordnetzmanagement
– geeignete Mess- und Prüfgeräte auswählen. – einen Arbeitsplan erstellen und geeignete Arbeitsmittel auswählen.	– Mess- und Prüfverfahren – Fehlersuche – Einbau- und Montageanleitungen
– die Mess- und Prüfergebnisse auswerten und beurteilen.	– Kostenkalkulation – Kundenkommunikation – Ergebnisse verschiedener Messreihen vergleichen

## 5.6.3 Funktionsstörungen an Startsystemen beseitigen

(ca. 10 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
– Motorstartsysteme analysieren.	– Startsysteme für Personen- und Nutzkraftwagen
– bauliche und funktionelle Zusammenhänge ableiten und beschreiben.	– Funktion, Eingangsgrößen, Merkmale, Berechnungen – Typenschild – Start-Stopp-Systeme
– Startsysteme prüfen.	– Sichtprüfung, akustische, mechanische und elektrische Prüfung
– Prüf- und Messmittel auswählen und anwenden.	– Strom-, Spannungs- und Widerstandsmessung – Spannungsabfall beim Startvorgang – Arbeits- und Unfallschutz

## 5.6.4 Diagnose an Hybridsystemen durchführen

Hinweis:

Die Arbeit an Hybridfahrzeugen ist ausschließlich berechtigtem und unterwiesenem Personal vorbehalten. Dahingehend können die aufgeführten praktische Tätigkeiten im Gedanklichen nachvollzogen, an Schulungsmodellen oder mittels Lernsoftware umgesetzt werden.

(ca. 30 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
– alternative Antriebskonzepte nennen.	– Umweltaspekte – alternative Antriebe
– den Aufbau und die Funktion unterschiedlicher Hybridsysteme analysieren und beschreiben.	– Arten von Hybridsystemen – elektrische und elektronische Komponenten, Vernetzung – Thermomanagement
– die Gefahren bei Arbeiten an Hochvoltssystemen erkennen. – spezifische Sicherheits- und Prüfroutinen ableiten und erläutern.	– Unfallverhütungsvorschriften, Warntafeln, Freischaltberechtigung – hybridspezifische Nebenaggregate
– die Hochvoltkomponenten hinsichtlich fehlerfreier Kennzeichnung überprüfen	– Kennzeichnung von Hochvoltkomponenten – Mess- und Prüfgeräte
– herstellerspezifische Sicherheits- und Prüfroutinen anwenden.	– herstellerspezifische Freischaltung an Hybridfahrzeugen
– Arbeitspläne erstellen.	– Stromlauf- und Funktionspläne – Störungs- und Fehlersuche
– die durchgeführten Arbeiten interpretieren und beurteilen. – Fehlerquellen dokumentieren.	– Besonderheiten bei Arbeiten an Hochvoltssystemen – Fehlerprotokoll

## 5.7 Lernfeld 7 - Verschleißbehaftete Baugruppen und Systeme instand setzen

<b>2. Ausbildungsjahr</b> <b>Kraftfahrzeugmechatroniker</b> <b>alle Schwerpunkte</b>	<b>Zeitrichtwert:</b> <b>60 Stunden</b>
--	--

### Zielvorgaben nach bundeseinheitlichen Rahmenrichtlinien

Die Schüler verfügen über die Kompetenz, den Zustand fahrzeugtechnischer Verschleißteile zu beurteilen und Bauteile, Baugruppen und Systeme auszutauschen sowie den Reparaturaufwand zu ermitteln.

#### 5.7.1 Bremsen instand setzen

(ca. 30 Stunden)

<b>Kompetenzbeschreibung</b> <b>Der Schüler kann</b>	<b>Lerninhalt</b>
– über den Aufbau und die Funktion einer hydraulischen Bremsanlage informieren.	– Systemkomponenten
– Betätigungs- und Bremskräfte ermitteln.	– Berechnung der hydraulischen Bremsanlage, Pascalsches Gesetz, hydraulische Übersetzung
– Fehlfunktionen und deren Ursachen erkennen.	– Sichtprüfung, Funktionsprüfung, Werkstattinformationssysteme
– geeigneter Mess- und Prüfmittel auswählen	– Werkzeuge, Mess- und Prüfmittel
– Prüfarbeiten durchführen.	– Druckprüfung
– Reparaturarbeiten beurteilen und dokumentieren.	– Kalkulation und Kundenkommunikation – Unfallverhütungsvorschriften – Umweltschutz

### 5.7.2 Instandsetzungsarbeiten an Federn und Schwingungsdämpfern durchführen

(ca. 15 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
– erklären, welchen Einfluss das Zusammenwirken von der Federung und Dämpfung auf die Fahrsicherheit, den Fahrkomfort und die Betriebssicherheit hat.	– Fahrsicherheit, Fahrkomfort, Betriebssicherheit – Aufgaben, Grundprinzip, Kennlinien
– Systeme analysieren und die technisch-physikalischen Grundprinzipien erklären.	– Aufbau, Arten und Varianten
– Instandsetzungsarbeiten planen.	– Werkstattinformationssysteme – Prüfung des Systems und der Peripherie
– geeignete Mess- und Prüfmittel auswählen.	– Spezialwerkzeuge – Unfallverhütungsvorschriften
– durchgeführten Arbeiten dokumentieren und protokollieren.	– Kundenkommunikation, Rechnungserläuterung – Entsorgung

### 5.7.3 Verschleißanalyse und Instandsetzungsarbeiten an Achsen und Radaufhängungen durchführen

(ca. 15 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
– Unterscheidungsmerkmalen beschreiben.	– Starrachsen, Einzelradaufhängungen
– Ausführungsmerkmale analysieren.	– Unterscheidungsmerkmale und charakteristische Einsatzbedingungen
– Befestigungselemente charakterisieren.	– Elastokinematik – Lenk- und Fahrverhalten
– typische Verschleißmerkmale diagnostizieren.	– Verschleiß an Komponenten der Radaufhängung
– Demontieren und Montieren.	– Werkstattinformationssystem, Prüfmittel und Werkzeuge
– Einbauvorschriften erläutern.	– Herstellervorschriften
– durchgeführten Arbeiten überprüfen und dokumentieren.	– Unfallverhütungsvorschriften – Kundenkommunikation – Kostenkalkulation

## 5.8 Lernfeld 8 - Mechatronische Systeme des Antriebsmanagements diagnostizieren

<b>2. Ausbildungsjahr</b> <b>Kraftfahrzeugmechatroniker</b> <b>alle Schwerpunkte</b>	<b>Zeitrictwert:</b> <b>80 Stunden</b>
--	---

### Zielvorgaben nach bundeseinheitlichen Rahmenrichtlinien

Die Schüler besitzen die Kompetenz, Funktionsstörungen an komplexen Steuerungs- und Regelungssystemen der Antriebstechnik zu ermitteln und zu beseitigen.

#### 5.8.1 Ottomotor-Managementsysteme diagnostizieren

(ca. 40 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
– Zusammenhänge der Gemischzusammensetzung und Abgasemission ableiten.	– Kundenauftrag, Direktannahme – Betriebszustände – Umwelt und Abgasemission
– die Luft- und Kraftstoffversorgung analysieren.	– Komponenten der Luftversorgungs-, Kraftstoff-, Gemischbildungs- und der Abgasanlage
– die Verfahren der Gemischbildung unterscheiden und erläutern.	– indirekte und direkte Einspritzsysteme – Möglichkeiten der Leistungssteigerung
– Diagnosestrategien entwickeln. – Funktionsstörungen identifizieren.	– systematische Fehlersuche – herstellerspezifische Diagnosekonzepte – Sichtprüfung, akustische, mechanische und elektrische Prüfung von Sensoren und Aktoren der Motormanagementsysteme und des Abgassystems
– geeignete Prüf- und Messmittel auswählen.	– Herstellerinformationen – Werkstattinformationssysteme – Steuergerätediagnose, Strom-, Spannungs- und Widerstandsmessungen – Dokumentation der Prüfschritte
– Reparaturmöglichkeiten ableiten.	– Instandsetzung
– relevante Informationen und Signalverläufe überprüfen.	– Zusammenhänge der einzelnen Teilsysteme – Auslesen und Löschen von Fehlerspeichern – Unfallverhütungsvorschriften
– Arbeitsergebnisse reflektieren und präsentieren.	– Diagnoseverlauf – Qualitätssicherung – Kundenkommunikation und Rechnungslegung

## 5.8.2 Zündsysteme diagnostizieren

(ca. 10 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zündsystemen analysieren und beschreiben.</li> <li>– Gefahren bei Arbeiten an Zündsystemen erkennen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Arten von Zündsystemen</li> <li>– Komponenten und Funktionen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zündsysteme diagnostizieren.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Herstellerunterlagen</li> <li>– Arbeitsplan</li> <li>– Steuergerätediagnose, Mess- und Prüfgeräte</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Fehlerquellen dokumentieren.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Störungs- und Fehlersuche, Anwenden von Prüfroutinen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Reparaturmöglichkeiten ableiten.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Instandsetzung</li> <li>– Unfallverhütungsvorschriften</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– die durchgeführten Arbeiten interpretieren und beurteilen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Besonderheiten bei Arbeiten an Zündsystemen</li> </ul>

## 5.8.3 Dieselmotor-Managementsysteme diagnostizieren

(ca. 30 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none"> <li>– die Arbeitsweise eines Dieselmotors erläutern.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Diagramme</li> <li>– Gemischbildungsverfahren, Verbrennungsablauf, Kraftstoffeigenschaften, Abgaszusammensetzung</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Starthilfsanlagen und Einspritzsysteme analysieren und beschreiben.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Arten und Funktion von Starthilfsanlagen und Einspritzsystemen</li> <li>– Maßnahmen zur Schadstoffreduzierung</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Komponenten des Motormanagementsystems prüfen und instandsetzen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sensoren, Aktoren</li> <li>– Herstellerunterlagen, Arbeitsplan</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– geeignete Mess- und Prüfmittel auswählen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Steuergerätediagnose, Mess- und Prüfgeräte</li> <li>– Störungs- und Fehlersuche, Anwenden von Prüfroutinen</li> <li>– Anpassungen und Einstellungen</li> <li>– Unfallverhütungsvorschriften</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Fehlerquellen dokumentieren.</li> <li>– Arbeitsergebnisse reflektieren und präsentieren.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kostenkalkulation</li> <li>– Rechnungslegung</li> <li>– Diagnoseablauf</li> <li>– Präsentationstechniken</li> </ul>



## 5.9 Lernfeld 9 - Serviceaufgaben an Komfort- und Sicherheitssystemen durchführen

<b>3. Ausbildungsjahr</b> <b>Kraftfahrzeugmechatroniker</b> <b>alle Schwerpunkte</b>	<b>Zeitrictwert:</b> <b>80 Stunden</b>
--	---

### Zielvorgaben nach bundeseinheitlichen Rahmenrichtlinien

Die Schüler verfügen über die Kompetenz, Serviceabläufe zu planen und standardisierte Serviceaufgaben an Komfort- und Sicherheitssystemen eigenständig durchzuführen.

#### 5.9.1 Klimatisierung diagnostizieren

(ca. 20 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none"> <li>– die Klimatisierung analysieren und beschreiben.</li> <li>– Gefahren bei Arbeiten an Klimaanlage erkennen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Aufgaben und Möglichkeiten der Innenraumklimatisierung</li> <li>– Komponenten und Funktionen der Heizung und Kühlung</li> <li>– Zustandsänderungen des Kältemittels</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Mängel an Klimaanlage diagnostizieren.</li> <li>– Fehlerquellen dokumentieren.</li> <li>– Reparaturmöglichkeiten ableiten.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kundenbefragung, Herstellerunterlagen</li> <li>– Mess- und Prüfgeräte, Steuergerätediagnose</li> <li>– Anwenden von Prüfroutinen, wie Temperatur und Druckprüfungen</li> <li>– Wartungs- und Instandsetzungsmöglichkeiten</li> <li>– Unfallverhütungsvorschriften</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– durchgeführten Arbeiten reflektieren und dokumentieren.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Besonderheiten bei Arbeiten an Klimaanlage</li> <li>– Hinweise für das Betreiben von Klimaanlage zur Erhaltung der Wirksamkeit</li> <li>– Kältemittel- und Kälteölwahl unter sicherheitstechnischen und ökologischen Aspekten</li> </ul>

## 5.9.2 Servicearbeiten an Assistenz- und Komfortsystemen durchführen

Hinweis:

Sinnvoll ist es an dieser Stelle, dass die Auszubildenden Assistenz- und Komfortsysteme im Überblick kennenlernen. Die Vertiefung der Thematik sollte, entsprechend den schulischen Bedingungen, an einem exemplarischen Beispiel erfolgen.

(ca. 40 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Assistenz- und Komfortsysteme unterscheiden.</li> <li>– die Systeme und ihre Aufgaben beschreiben.</li> <li>– ein exemplarisches System und dessen Teilsysteme hinsichtlich der Funktionsweise analysieren.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Entwicklung und Überblick aktueller Assistenz- und Komfortsysteme sowie deren Funktionszusammenhänge</li> <li>– Aufgaben von Assistenzsystemen</li> <li>– Komponenten und Funktionsweise</li> <li>– Teilsysteme und deren Zusammenwirken innerhalb der Fahrzeugvernetzung</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Assistenzsysteme diagnostizieren.</li> <li>– Datenleitungen prüfen.</li> <li>– Arbeitsabläufen dokumentieren.</li> <li>– notwendige Servicearbeiten ableiten.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Herstellerunterlagen</li> <li>– Arbeitsplan</li> <li>– Steuergerätediagnose, Mess- und Prüfgeräte</li> <li>– Störungs- und Fehlersuche, Anwenden von Prüfroutinen</li> <li>– Wartungs- und Einstellarbeiten</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– durchgeführte Arbeiten interpretieren und beurteilen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Besonderheiten bei Arbeiten an vernetzten Systemen</li> </ul>

## 5.9.3 Systeme der aktiven und passiven Sicherheit prüfen

(ca. 20 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Elemente zur Fahrzeugsicherheit analysieren.</li> <li>– das Deformationsverhalten von Fahrzeugen beurteilen.</li> <li>– die Funktion bestimmter Schutzmechanismen beschreiben.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– aktive, passive Sicherheit</li> <li>– Einflussgrößen und Merkmale</li> <li>– europäische und internationale Crashtests zur Fahrzeugzulassung</li> <li>– Systeme zum Insassenschutz, der Konditionssicherheit, der Wahrnehmungssicherheit</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Systeme der aktiven und passiven Sicherheit prüfen.</li> <li>– geeignete Mess- und Prüfmittel auswählen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sicherheitsvorschriften, Herstellervorgaben, Fehlersuchpläne</li> <li>– Fahrzeugvermessung</li> <li>– Insassenschutzsysteme</li> <li>– Einstellung von Fahrerassistenzsystemen</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"><li>– Fehlerquellen dokumentieren.</li><li>– Arbeitsergebnisse reflektieren und präsentieren.</li><li>– verschiedene Präsentationstechniken anwenden.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Datenblätter, Herstellerunterlagen</li><li>– Mess- und Prüfprotokolle für Fahrerassistenzsysteme</li><li>– Unfallverhütungsvorschriften</li><li>– Lagerung und Entsorgung von pyrotechnischen Systemen</li></ul>
---	--

## 5.10 Lernfeld 10 - Schäden an Fahrwerks- und Bremssystemen instand setzen

<b>3. Ausbildungsjahr Kraftfahrzeugmechatroniker alle Schwerpunkte</b>	<b>Zeitrictwert: 80 Stunden</b>
--	-------------------------------------

### Zielvorgaben nach bundeseinheitlichen Rahmenrichtlinien

Die Schüler besitzen die Kompetenz, Schadensanalysen zur Ermittlung des Reparaturaufwandes an Fahrwerkssystemen durchzuführen, den Reparaturaufwand festzulegen, Reparaturmethoden einzusetzen und den Zeit- und Kostenaufwand abzuschätzen. Die Schadensbehebung zielt insbesondere auf die Vermeidung von Folgeschäden und Wiederauftreten von Schäden ab.

### 5.10.1 Lenkungssysteme prüfen und instand setzen

(ca. 20 Stunden)

<b>Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann</b>	<b>Lerninhalt</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Radstellungsgrößen und Lenkgeometrie von Fahrzeugen ermitteln und beschreiben.</li> <li>– unterschiedliche Lenkungssysteme analysieren.</li> <li>– Größen an Lenksystemen berechnen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– gesetzliche Vorschriften</li> <li>– Radstellungsgrößen</li> <li>– Lenkgeometrie</li> <li>– Aufbau und Funktionsweise von Lenkungssystemen</li> <li>– Spurdifferenzwinkel, Lenkübersetzung, eingeschlossener Winkel</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Radstellungsgrößen am Fahrzeug prüfen.</li> <li>– Lenksysteme instand setzen.</li> <li>– Radstellungsgrößen am Fahrzeug einstellen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Achsvermessung, Soll/Ist- Vergleich</li> <li>– Herstellerinformationen, Werkstattinformationssystem</li> <li>– Ersatzteilauswahl und -beschaffung</li> <li>– Demontage- und Montagearbeiten</li> <li>– Werkzeuge und Hilfsmittel</li> <li>– Umgang mit Gefahrstoffen</li> <li>– Unfallverhütungsvorschriften</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Arbeitsergebnisse dokumentieren und präsentieren.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kostenkalkulation</li> <li>– Kundenkommunikation</li> </ul>

## 5.10.2 Schäden an elektronischen Fahrwerkssystemen instand setzen

(ca. Stunden 30)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Größen, die das Fahrverhalten in Grenzsituationen beeinflussen beschreiben.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kräfte am Rad</li> <li>– Grundlagen der Fahrdynamik</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Tabellen und Formeln anwenden.</li> <li>– Ergebnisse beschreiben und interpretieren.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Achslastverteilung</li> <li>– Kammscher Kreis</li> <li>– Kurvengrenzgeschwindigkeiten</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– funktionelle Zusammenhänge der Teilsysteme analysieren.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– aktive Federungs- und Dämpfungssysteme</li> <li>– aktive Stabilisatorsysteme</li> <li>– Sensoren und Aktoren der Fahrwerkregelsysteme</li> <li>– komplexe Fahrwerkssysteme und Entwicklungstendenzen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– aktive Fahrwerkregelsystemen diagnostizieren.</li> <li>– Fehlerursachen ermitteln.</li> <li>– fehlerhafte Systeme instand setzen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Steuergerätediagnose, Mess- und Prüfmittel</li> <li>– Störungs- und Fehlersuche, Anwenden von Prüfroutinen</li> <li>– Herstellerinformationen, Arbeitsplan</li> <li>– Unfallverhütungsvorschriften</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Arbeitsergebnisse reflektieren und präsentieren.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kostenkalkulation</li> <li>– Diagnoseablauf</li> </ul>

### 5.10.3 Elektronische Bremsregelsysteme instand setzen

(ca. 30 Stunden)

<b>Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann</b>	<b>Lerninhalt</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>– die Aufgaben und Funktionen elektronischer Brems- und Antriebsregelsysteme ableiten.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Systemaufbau und Regelkreis von ABS, ASR, BAS, ESP und MSR</li><li>– Sensoren und Aktoren</li><li>– elektrische und hydraulische Pläne, Vernetzung</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>– elektronische Brems- und Antriebsregelsysteme diagnostizieren.</li><li>– geeigneter Prüf- und Messmittel auswählen.</li><li>– erforderliche Instandsetzungsarbeiten und Adaptionen der ersetzten Bauteile durchführen.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Hersteller- und Sicherheitsvorschriften</li><li>– Diagnosetester, Multimeter, Oszilloskop</li><li>– Montage- und Demontagepläne, Werkzeuge und Hilfsmittel</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>– Diagnose- und Instandsetzungsarbeiten kontrollieren und bewerten.</li><li>– Prüfergebnisse beurteilen.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Endkontrolle</li><li>– Kundenkommunikation</li></ul>

## 5.11 Lernfeld 11 P/S/M - Vernetzte Antriebs-, Komfort- und Sicherheitssysteme diagnostizieren und instand setzen

<b>3. Ausbildungsjahr</b> <b>Schwerpunkte Personenkraftwagentechnik,</b> <b>System- und Hochvolttechnik</b> <b>und Motorradtechnik</b>	<b>Zeitrictwert:</b> <b>80 Stunden</b>
---	---

### Zielvorgaben nach bundeseinheitlichen Rahmenrichtlinien

Die Schüler verfügen über die Kompetenz, systemübergreifende, komplexe Diagnosen an vernetzten Antriebs-, Komfort- und Fahrerassistenzsystemen durchzuführen, die Datenkommunikation zwischen Steuergeräten zu analysieren und Expertensysteme zur Fehlersuche zu nutzen.

Hinweis:

Die 3 folgenden Themenbereiche können entsprechend der formulierten Kompetenzbeschreibung erarbeitet werden.

#### 5.11.1 Eindrahtbussystem - LIN

#### 5.11.2 Zweidrahtbussysteme - CAN, Flexray

#### 5.11.3 Lichtwellenleiterbussysteme - MOST, Byteflight

(ca. 80 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none"> <li>– sich über Datenbussysteme im Fahrzeug und ihre jeweiligen Besonderheiten informieren.</li> <li>– Verschiedene Komponenten der Datenbussysteme nennen und die Wirkungsweise beschreiben.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Entwicklung vernetzter Systeme</li> <li>– Busstrukturen im Fahrzeug</li> <li>– Aufbau und Komponenten der Datenbussysteme</li> <li>– Datenübertragung und jeweilige Besonderheiten</li> <li>– Spannungspegel, Datenübertragungsgeschwindigkeit und Datenprotokoll</li> <li>– elektromagnetische Verträglichkeit</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– die im Fahrzeug verbauten Bussysteme identifizieren.</li> <li>– die jeweiligen Bussysteme diagnostizieren.</li> <li>– fehlerhafte Bussysteme instand setzen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Werkstattinformationssysteme, Topologien, Schaltpläne</li> <li>– Diagnosegeräte, Prüfroutinen, Fehlersuche</li> <li>– globale und lokale Fehler</li> <li>– Reparaturvorgaben und deren Besonderheiten hinsichtlich verbauter Systeme</li> <li>– System- und Funktionsprüfung, Adaption</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– die durchgeführten Arbeiten reflektieren.</li> <li>– die instand gesetzten Bussysteme überprüfen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– arbeitsökonomische Gesichtspunkte</li> <li>– Kundenkommunikation</li> </ul>

## 5.12 Lernfeld 11 N - Vernetzte Antriebs-, Komfort- und Sicherheitssysteme diagnostizieren und instand setzen

<b>3. Ausbildungsjahr</b> <b>Schwerpunkt Nutzfahrzeugtechnik</b>	<b>Zeitrichtwert:</b> <b>60 Stunden</b>
---	--

### Zielvorgaben nach bundeseinheitlichen Rahmenrichtlinien

Die Schüler verfügen über die Kompetenz, systemübergreifende, komplexe Diagnosen an vernetzten Antriebs-, Komfort- und Fahrerassistenzsystemen durchzuführen, die Datenkommunikation zwischen Steuergeräten zu analysieren und Expertensysteme zur Fehlersuche zu nutzen.

#### 5.12.1 Eindrahtbussystem - LIN

#### 5.12.2 Zweidrahtbussysteme - CAN, Flexray

Hinweis: Alle Themenbereiche können entsprechend nachfolgender Lernphasen vermittelt werden. 20 Unterrichtsstunden wurden aus didaktischen Gründen in das Lernfeld 12 N verschoben, um dem Umfang der Themenbereiche im Schwerpunkt Nutzfahrzeugtechnik gerecht zu werden.

**(ca. 60 Stunden)**

<b>Kompetenzbeschreibung</b> <b>Der Schüler kann</b>	<b>Lerninhalt</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– sich über Datenbussysteme im Fahrzeug und ihre jeweiligen Besonderheiten informieren.</li> <li>– Verschiedene Komponenten der Datenbussysteme nennen und die Wirkungsweise beschreiben.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Entwicklung vernetzter Systeme</li> <li>– Busstrukturen im Fahrzeug</li> <li>– Aufbau und Komponenten der Datenbussysteme</li> <li>– Datenübertragung und jeweilige Besonderheiten</li> <li>– Spannungspegel, Datenübertragungsgeschwindigkeit und Datenprotokoll</li> <li>– Elektromagnetische Verträglichkeit</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– die im Fahrzeug verbauten Bussysteme identifizieren.</li> <li>– die jeweiligen Bussysteme diagnostizieren.</li> <li>– fehlerhafte Bussysteme instand setzen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Werkstattinformationssysteme, Topologien, Schaltpläne</li> <li>– Diagnosegeräte, Prüfroutinen, Fehlersuche</li> <li>– globale und lokale Fehler</li> <li>– Reparaturvorgaben und deren Besonderheiten hinsichtlich verbauter Systeme</li> <li>– System- und Funktionsprüfung, Adaption</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– die durchgeführten Arbeiten reflektieren.</li> <li>– die instandgesetzten Bussysteme überprüfen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– arbeitsökonomische Gesichtspunkte</li> <li>– Kundenkommunikation</li> </ul>



## 5.13 Lernfeld 12 P/S/M - Fahrzeuge für Sicherheitsprüfungen und Abnahmen vorbereiten

<b>3. Ausbildungsjahr</b> <b>Schwerpunkte Personenkraftwagenteknik,</b> <b>System- und Hochvolttechnik</b> <b>und Motorradtechnik</b>	<b>Zeitrictwert:</b> <b>40 Stunden</b>
--	---

### Zielvorgaben nach bundeseinheitlichen Rahmenrichtlinien

Die Schüler besitzen die Kompetenz, Serviceaufgaben für die Vorbereitung von Fahrzeugen für die Sicherheitsprüfungen und Abnahmen im Rahmen gesetzlicher Vorschriften zu planen und diese durchzuführen.

#### 5.13.1 Fahrzeuge zur Hauptuntersuchung vorbereiten

(ca. 30 Stunden)

<b>Kompetenzbeschreibung</b> <b>Der Schüler kann</b>	<b>Lerninhalt</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– sich über gesetzliche Vorgaben informieren.</li> <li>– Fahrzeugdokumentationen analysieren.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– gesetzliche Vorschriften, Fristen</li> <li>– Fahrzeugidentifikation</li> <li>– Zulassungsdokumente</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Arbeiten zur Vorbereitung auf die Hauptuntersuchung durchführen.</li> <li>– notwendige Reparatur- und Einstellarbeiten planen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Herstellervorgaben</li> <li>– lichttechnische Anlagen</li> <li>– Abgasmessung</li> <li>– Bauartgenehmigung von Fahrzeugteilen</li> <li>– elektronische Systeme</li> <li>–</li> <li>– Mängelliste, Mängelkatalog</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– die Vorgaben und Arbeitsergebnisse reflektieren und dokumentieren.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Betriebs- und Verkehrssicherheit</li> <li>– Umweltaspekte</li> <li>– Kundenkommunikation</li> <li>– Kostenkalkulation</li> <li>– Präsentationstechniken</li> </ul>

## 5.13.2 Bremsenprüfung im Rahmen der Hauptuntersuchung

(ca. 10 Stunden)

<b>Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann</b>	<b>Lerninhalt</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>– sich über gesetzliche Vorgaben informieren.</li><li>– Fahrzeugdokumentationen analysieren.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– gesetzliche Vorschriften</li><li>– Fahrzeugidentifikation</li><li>– Zulassungsdokumente</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>– Bremsenprüfungen durchführen.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Herstellervorgaben</li><li>– Bremskräfte, Bezugsbremskraftmessung</li><li>– Abbremsung</li><li>– Bremskraftabweichung</li><li>– Bremskraftverteilung</li><li>– Mängel</li><li>– Unfallverhütungsvorschriften</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>– die Vorgaben und Arbeitsergebnisse reflektieren und dokumentieren.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Betriebs- und Verkehrssicherheit</li><li>– Kundenkommunikation</li></ul>

## 5.14 Lernfeld 12 N - Fahrzeuge für Sicherheitsprüfungen und Abnahmen vorbereiten

<b>3. Ausbildungsjahr</b> <b>Schwerpunkt Nutzfahrzeugtechnik</b>	<b>Zeitrictwert:</b> <b>60 Stunden</b>
---	---

### Zielvorgaben nach bundeseinheitlichen Rahmenrichtlinien

Die Schüler besitzen die Kompetenz, Serviceaufgaben für die Vorbereitung von Fahrzeugen für die Sicherheitsprüfungen und Abnahmen im Rahmen gesetzlicher Vorschriften zu planen und diese durchzuführen.

#### 5.14.1 Service- und Wartungsaufgaben an der Druckluftbremsanlage durchführen

Hinweis: 20 Unterrichtsstunden wurden aus didaktischen Gründen aus dem Lernfeld 11 N in das Lernfeld 12 N verschoben, um dem Umfang der Themenbereiche im Schwerpunkt Nutzfahrzeugtechnik gerecht zu werden.

(ca. 30 Stunden)

<b>Kompetenzbeschreibung</b> <b>Der Schüler kann</b>	<b>Lerninhalt</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– sich über gesetzliche Vorgaben informieren.</li> <li>– Aufbau und Funktionsweise der Bremsanlagen in Nutzfahrzeugen und Nutzfahrzeugkombinationen analysieren.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– gesetzliche Vorschriften</li> <li>– pneumatische, elektropneumatische Druckluftbremsanlagen und Dauerbremsanlagen</li> <li>– kombinierte Bremsanlagen</li> <li>– Komponenten und deren Funktion</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Komponenten einer Nutzfahrzeugbremsanlage prüfen und diagnostizieren.</li> <li>– notwendige Reparatur- und Einstellarbeiten planen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pneumatische, elektrische und elektronische Anlagenpläne</li> <li>– Herstellervorgaben</li> <li>– Werkstattinformationssystem</li> <li>– pneumatische und elektronische Komponenten</li> <li>– Mess- und Prüfgeräte</li> <li>– Arbeitsplan</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Vorgaben und Arbeitsergebnisse reflektieren und dokumentieren.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Betriebs- und Verkehrssicherheit</li> <li>– Umweltaspekte</li> <li>– Unfallverhütungsvorschriften</li> </ul>

## 5.14.2 Fahrzeuge zur Sicherheitsprüfung vorbereiten

(ca. 10 Stunden)

<b>Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann</b>	<b>Lerninhalt</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>– sich über gesetzliche Vorgaben informieren.</li><li>– Fahrzeugdokumentationen analysieren.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– gesetzliche Vorschriften zur Sicherheitsprüfung, Fristen</li><li>– Fahrzeugidentifikation</li><li>– Zulassungsdokumente</li><li>– Prüfbuch und Protokolle zur Sicherheitsprüfung</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>– verschleißbehaftete und reparaturanfällige Teile bzw. Systeme des Nutzfahrzeuges prüfen.</li><li>– notwendige Reparatur- und Einstellarbeiten planen.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Herstellervorgaben</li><li>– Bremsanlage</li><li>– Fahrgestell, Fahrwerk, Verbindungseinrichtung</li><li>– Lenkung</li><li>– Reifen, Räder</li><li>– Schließkräfte an kraftbetätigten Türen</li><li>– sicherheitsrelevante Baugruppen</li><li>– digitales Kontrollgerät</li><li>– Bauartgenehmigung von Fahrzeugteilen</li><li>– Mängelliste, Mängelkatalog</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>– Vorgaben und Arbeitsergebnisse reflektieren und dokumentieren.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Betriebs- und Verkehrssicherheit</li><li>– Umweltaspekte</li></ul>

### 5.14.3 Fahrzeuge zur Hauptuntersuchung vorbereiten

(ca. 20 Stunden)

<b>Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann</b>	<b>Lerninhalt</b>
– sich über gesetzliche Vorgaben informieren	– gesetzliche Vorschriften, Fristen –
– Arbeiten zur Vorbereitung auf die Hauptuntersuchung durchführen. – notwendige Reparatur- und Einstellarbeiten planen.	– Herstellervorgaben – Bremsenprüfung, Mindestabbremung – lichttechnische Anlagen – Abgasmessung – sicherheitsrelevante Baugruppen – Bauartgenehmigung von Fahrzeugteilen – elektronische Systeme – Mängelliste, Mängelkatalog
– Vorgaben und Arbeitsergebnisse reflektieren und dokumentieren.	– Betriebs- und Verkehrssicherheit – Umweltaspekte – Kostenkalkulation

## 5.15 Lernfeld 13 P/N/M - Antriebskomponenten reparieren

<b>4. Ausbildungsjahr</b> <b>Schwerpunkte Personenkraftwagen- und</b> <b>Nutzfahrzeugtechnik</b>	<b>Zeitrichtwert:</b> <b>80 Stunden</b>
--	--

### Zielvorgaben nach bundeseinheitlichen Rahmenrichtlinien

Die Schüler verfügen über die Kompetenz, Antriebskomponenten zu reparieren und dabei detailliertes Fachwissen für system- und fahrzeugabhängige Reparaturverläufe zu nutzen.

Hinweis: In den Schwerpunkten Personenkraftwagentechnik, Nutzfahrzeugtechnik und Motorradtechnik ist auf die jeweiligen Besonderheiten der Fahrzeugkategorie einzugehen.

### 5.15.1 Kupplungssysteme inspizieren und instand setzen

(ca. 20 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none"> <li>– sich über Antriebsarten und Komponenten informieren.</li> <li>– Aufbau und Funktionsweise der Kupplungssysteme und Betätigungseinrichtungen analysieren.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kundenbeanstandungen</li> <li>– Komponenten der Kraftübertragung</li> <li>– Kupplungsarten</li> <li>– Kraft- und Momentenübertragung</li> <li>– Berechnungen</li> <li>– elektronisches Kupplungsmanagement</li> <li>– Schadensbilder und Fehlerursachen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Fehler an Kupplungssystemen sowie deren Einflüsse auf das Gesamtsystem identifizieren und eingrenzen.</li> <li>– notwendige Reparatur- und Einstellarbeiten planen.</li> <li>– Kupplungssysteme instandsetzen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Funktions- und Sichtprüfungen</li> <li>– Arbeitsplanung</li> <li>– Werkstattinformationssystem</li> <li>– Herstellerinformationen</li> <li>–</li> <li>– Reparaturaufwand, Austauschkosten und Ersatzteilauswahl</li> <li>– Werkzeuge und Hilfsmittel</li> <li>– Demontage und Montage</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Diagnose- und Instandsetzungsarbeiten kontrollieren, bewerten und beurteilen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kundenkommunikation und Gewährleistungsansprüche</li> <li>– Umgang mit Gefahrstoffen</li> <li>– Unfallverhütungsvorschriften</li> </ul>

## 5.15.2 Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten an Getrieben durchführen

(ca. 25 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none"> <li>– sich über Anforderungen, Aufbau und Funktion der Schaltgetriebe informieren.</li> <li>– Getriebekennlinien, Diagramme und Kraftflussbilder lesen.</li> <li>– Kenngrößen der Getriebe berechnen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Bauarten von Getrieben</li> <li>– Getriebekomponenten</li> <li>– Synchronisationsarten</li> <li>– Fahrwiderstände, Drehmoment, Leistung, Zugkraft-Geschwindigkeitsdiagramm</li> <li>–</li> <li>– Getriebeübersetzungen, Fahrgeschwindigkeit</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Störungen finden und Funktionsprüfungen durchführen.</li> <li>– Getriebebaugruppen demontieren und montieren.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Funktionsprüfungen</li> <li>– Einstellarbeiten</li> <li>– Werkzeuge und Hilfsmittel</li> <li>– Herstellerunterlagen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Vorgaben und Arbeitsergebnisse reflektieren und dokumentieren.</li> <li>– Verschleißbilder bewerten und deren Ursachen erkennen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Herstellervorgaben, Einstellrichtlinien, Diagramme</li> <li>– Unfallverhütungsvorschriften</li> <li>– Dokumentieren der Arbeitsergebnisse</li> </ul>

## 5.15.3 Automatikgetriebe

(ca. 25 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none"> <li>– sich über Bauarten, Aufbau und Funktion automatischer Getriebe informieren.</li> <li>– Vor- und Nachteile gegenüber konventionellen Schaltgetrieben analysieren.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Einteilung, Aufbau und Funktion automatischer Getriebe</li> <li>– Zugkraft-Geschwindigkeitsdiagramm gestufter und stufenloser Getriebe</li> <li>– Einbindung der Getriebesteuerung in die Fahrzeugvernetzung</li> <li>– adaptive Getriebesteuerung</li> <li>– Entwicklungstendenzen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– notwendige Reparaturarbeiten nach Kundenbeanstandung planen.</li> <li>– erforderliche Prüfmittel und Werkzeuge auswählen.</li> <li>– Teilsysteme instand setzen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Werkstattinformationssystem</li> <li>– Mess- und Prüfmittel</li> <li>– Fehlereingrenzung in den Bereichen Mechanik, Hydraulik, Elektrik, Peripherie</li> <li>– Schaltbelegungstabelle, Hydraulikplan, elektrischer Schaltplan</li> <li>– Demontage- und Montageplan</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>– die durchgeführten Reparaturarbeiten dokumentieren.</li> <li>– Arbeitsabläufe präsentieren.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kostenkalkulation</li> <li>– Präsentation</li> </ul>
---	---

#### 5.15.4 Verteiler- und Ausgleichsgetriebe

(ca. 10 Stunden)

<b>Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann</b>	<b>Lerninhalt</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– sich über die Kraftverteilung informieren.</li> <li>– funktionelle Zusammenhänge der Teilsysteme analysieren.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kraftverteilung bei unterschiedlichen Antriebskonzepten</li> <li>– Radabrollwege</li> <li>– zuschaltbare und selbstständig zuschaltende Allradsysteme</li> <li>– Ausgleichsgetriebe</li> <li>– zuschaltbare und selbsttätige Sperren</li> <li>– variable Drehmomentenverteilung</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Allradsysteme diagnostizieren.</li> <li>– Fehlerursachen ermitteln.</li> <li>– fehlerhafte Systeme instandsetzen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Steuergerätediagnose</li> <li>– Mess- und Prüfmittel</li> <li>– Störungs- und Fehlersuche</li> <li>– Anwenden von Prüfroutinen</li> <li>– Herstellerinformationen</li> <li>– Arbeitsplan</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– die durchgeführten Reparaturarbeiten dokumentieren.</li> <li>– Arbeitsabläufe präsentieren.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Unfallverhütungsvorschriften</li> <li>– Präsentation</li> </ul>



## 5.16 Lernfeld 13 S - Komponenten an Hybrid- und Elektrofahrzeugen prüfen und instand setzen

<b>4. Ausbildungsjahr</b> <b>Schwerpunkt System- und Hochvolttechnik</b>	<b>Zeitrictwert:</b> <b>80 Stunden</b>
---	---

### Zielvorgaben nach bundeseinheitlichen Rahmenrichtlinien

Die Schüler verfügen über die Kompetenz, Hybrid- und Hochvoltsysteme, deren Komponenten und Systemerweiterungen zu überprüfen und instand zu setzen.

### 5.16.1 Hochvoltbatterie eines Hybrid- und Elektrofahrzeuges ersetzen

(ca. 15 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalte
– Komponenten der Hochvoltbatterie analysieren.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Arten und Aufbau von Hochvoltbatterien</li> <li>– Batterie- und Thermomanagement</li> <li>– Besonderheiten und Gefahren im Umgang mit Hochvoltbatterien</li> <li>– Überwachungs- und Systemkomponenten</li> <li>– Entsorgung</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Hochvoltsysteme freischalten.</li> <li>– eine Hochvoltbatterie prüfen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– "Spannungsfreischalten" bei Servicearbeiten an Hybridsystemen</li> <li>– Messgeräte für Hochvoltsysteme</li> <li>– Messungen an Hochvoltsystemen</li> </ul>
– die durchgeführten Arbeiten dokumentieren und reflektieren.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Warntafeln</li> <li>– Herstellerunterlagen</li> <li>– Messprotokolle</li> <li>– Unfallverhütungsvorschriften</li> <li>– Umweltschutz</li> </ul>

### 5.16.2 Motorgenerator prüfen und ersetzen

(ca. 15 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>– sich über elektromotorische Grundlagen informieren</li> <li>– die Komponente Motorgenerator analysieren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Arten von Elektromotoren</li> <li>– Spannungswandlung</li> <li>– Leistungselektronik</li> <li>– Aufbau und Funktionsweise von Motorgeneratoren</li> <li>– Betriebsmodi</li> </ul>

– einen Motorgenerator prüfen und ersetzen.	– "Spannungsfreischnalten" bei Servicearbeiten an Hybridsystemen – Messgeräte für Hochvoltsysteme – Messungen am Generator
– die durchgeführten Arbeiten dokumentieren und reflektieren.	– Warntafeln – Herstellerunterlagen – Messprotokolle – Unfallverhütungsvorschriften

### 5.16.3 Energiemanagement von Hybrid- und Elektrofahrzeugen prüfen

(ca. 25 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalte
– das Bordnetzes analysieren – sich über das Energiemanagement informieren	– Bordnetzstruktur – Vernetzung – Zusammenwirken der Baugruppen – Hybridmanagement – Anzeigeeinstrumente
– Fehler im Energiemanagement identifizieren und lokalisieren – notwendige Diagnosearbeiten durchführen	– Steuergerätediagnose – Mess- und Prüfmittel – Störungs- und Fehlersuche – Anwenden von Prüfprotokollen
– die durchgeführten Arbeiten reflektieren und dokumentieren	– Herstellerunterlagen – Kostenkalkulation – Kundengespräch

## 5.16.4 Komponenten des Antriebsstranges eines Hybrid- und Elektrofahrzeuges prüfen

(ca. 25 Stunden)

<b>Kompetenzbeschreibung</b> Der Schüler kann	<b>Lerninhalt</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– sich über Antriebsarten und Komponenten informieren.</li> <li>– Aufbau und Funktionsweise der Kupplungssysteme, Getriebe und Betätigungseinrichtungen analysieren.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kundenbeanstandungen</li> <li>– Komponenten der Kraftübertragung</li> <li>– Kupplungs- und Getriebearten</li> <li>– Kraft- und Momentenübertragung</li> <li>– Berechnungen</li> <li>– elektronisches Kupplungs- und Getriebe-management</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Fehler an Komponenten des Antriebsstranges sowie deren Einflüsse auf das Gesamtsystem identifizieren und eingrenzen.</li> <li>– notwendige Reparatur- und Einstellarbeiten planen.</li> <li>– Komponenten des Antriebsstranges instandsetzen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Funktions- und Sichtprüfungen</li> <li>– Schadensbilder und Fehlerursachen</li> <li>– Arbeitsplanung</li> <li>– Werkstattinformationssystem</li> <li>– Herstellerinformationen</li> <li>– Reparaturaufwand, Austauschkosten und Ersatzteilauswahl</li> <li>– Werkzeuge und Hilfsmittel</li> <li>– Demontage und Montage</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Diagnose- und Instandsetzungsarbeiten kontrollieren, bewerten und beurteilen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kundenkommunikation und Gewährleistungsansprüche</li> <li>– Umgang mit Gefahrstoffen</li> <li>– Unfallverhütungsvorschriften</li> </ul>

## 5.17 Lernfeld 14 P/N - Systeme und Komponenten aus-, um- und nachrüsten

<b>4. Ausbildungsjahr</b> <b>Schwerpunkte Personenkraftwagen- und</b> <b>Nutzfahrzeugtechnik</b>	<b>Zeitrichtwert:</b> <b>60 Stunden</b>
--	--

### Zielvorgaben nach bundeseinheitlichen Rahmenrichtlinien

Die Schüler besitzen die Kompetenz, kundenspezifische Wünsche zu ermitteln, auf deren Grundlage Umbau-, Erweiterungs- und Anpassungsarbeiten zu planen und durchzuführen sowie dabei Herstellervorgaben und zulassungsrechtliche Normen zu beachten.

### 5.17.1 Unterhaltungselektronik nachrüsten

(ca. 20 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none"> <li>– sich über Nachrüstmöglichkeiten von Unterhaltungselektronik- und Antennensystemen im Fahrzeug informieren.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Aufbau und Komponenten der Systeme</li> <li>– Datenübertragungsmöglichkeiten und Bluetooth</li> <li>– elektromagnetische Verträglichkeit</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– die im Fahrzeug verbauten Datenübertragungssysteme identifizieren und Nachrüstsysteme einbinden.</li> <li>– Einbaufehler diagnostizieren.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Werkstattinformationssysteme, Topologien, Schaltpläne</li> <li>– Diagnosegeräte</li> <li>– Reparaturvorgaben und deren Besonderheiten hinsichtlich verbauter Systeme</li> <li>– System- und Funktionsprüfung, Adaption</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– die durchgeführten Arbeiten reflektieren.</li> <li>– die nachgerüsteten Systeme kontrollieren.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kostenkalkulation</li> <li>– Kundenkommunikation</li> </ul>

## 5.17.2 Gasbetriebsanlage nachrüsten

(ca. 20 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none"> <li>– sich über Möglichkeiten der Nachrüstung von Gasbetriebsanlagen Informieren.</li> <li>– die Vor- und Nachteile einer nachgerüsteten Gasbetriebsanlage analysieren.</li> <li>– den Aufbau und die Funktion einer Gasbetriebsanlage analysieren.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– alternative Kraftstoffe und deren Verbrennungseigenschaften</li> <li>– Kostenkalkulation in Verbindung mit einem laufleistungsabhängigen Rentabilitätsnachweis</li> <li>– Aufbau und Funktion einer nachgerüsteten Gasbetriebsanlage</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– die erforderlichen De- und Montagearbeiten planen.</li> <li>– die erforderlichen Prüfmittel und Werkzeuge auswählen.</li> <li>– eine Nachrüstung durchführen.</li> <li>– eine Gasbetriebsanlage einstellen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Herstellerunterlagen</li> <li>– Werkstattinformationssystem</li> <li>– Arbeitsplan</li> <li>– Einbau einer Gasbetriebsanlage</li> <li>– Funktionsprüfung, Kalibrierung/ Justierung</li> <li>– technische Abnahme</li> <li>– Unfallverhütungsvorschriften</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– die Nachrüstung einer Gasbetriebsanlage präsentieren.</li> <li>– den Kostenaufwand bewerten.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Präsentation</li> <li>– Kundenkommunikation</li> </ul>

## 5.17.3 Zusatzheizung nachrüsten

(ca. 20 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>– sich über Bauarten, Aufbau und Funktion von Zusatzheizungen Informieren.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Arten von Zusatzheizungen</li> <li>– Aufbau und Funktionsweise</li> <li>– Einbindung von Zusatzsystemen in die Fahrzeugvernetzung</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– das Nachrüsten einer Zusatzheizung planen und durchführen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Herstellervorgaben</li> <li>– Einbauanleitungen</li> <li>– Nachrüstsätze</li> <li>– Anlernen von Systemen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– die durchgeführten Arbeiten reflektieren.</li> <li>– eine Funktionsprüfung der nachgerüsteten Systeme durchführen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Funktionsprüfung</li> <li>– Unfallverhütungsvorschriften</li> <li>– Kostenkalkulation</li> </ul>

## 5.17.4 Ladebordwand nachrüsten

(ca. 20 Stunden)

<b>Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann</b>	<b>Lerninhalt</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>– den Fahrzeugaufbau beschreiben und analysieren.</li><li>– sich zu den Komponenten der Ladebordwand informieren.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Kundengespräch, Fahrzeugannahme</li><li>– Umrüstrichtlinien</li><li>– Montageplan, Schaltplan</li><li>– Elemente Ladebordwand</li><li>– statische Achslastverteilung</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>– das Fahrzeug vorbereiten.</li><li>– die Montage planen.</li><li>– eine Ladebordwand nachrüsten.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Arbeitsplanung</li><li>– Sicherheitsvorschriften, Herstellervorgaben</li><li>– Werkzeuge, Mess- und Prüfmittel</li><li>– elektrische und hydraulische Anschlüsse</li><li>– Einbindung des Systems in die Fahrzeugvernetzung</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>– die Arbeitsergebnisse dokumentieren und präsentieren.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Anbauabnahme</li><li>– Funktions- und Belastungsprüfung</li><li>– Prüfprotokolle</li><li>– Unfallverhütungsvorschriften</li><li>– Lagerung, Entsorgung von Hydraulikflüssigkeiten</li><li>– Übergabe, Kundeneinweisung</li></ul>

## 5.18 Lernfeld 14 S - Systeme und Komponenten aus-, um- und nachrüsten

<b>4. Ausbildungsjahr</b> <b>Schwerpunkt System- und Hochvolttechnik</b>	<b>Zeitrictwert:</b> <b>60 Stunden</b>
---	---

### Zielvorgaben nach bundeseinheitlichen Rahmenrichtlinien

Die Schüler besitzen die Kompetenz, kundenspezifische Wünsche zu ermitteln, auf deren Grundlage Umbau-, Erweiterungs- und Anpassungsarbeiten zu planen und durchzuführen sowie dabei Herstellervorgaben und zulassungsrechtliche Normen zu beachten.

### 5.18.1 Unterhaltungselektronik nachrüsten

(ca. 20 Stunden)

<b>Kompetenzbeschreibung</b> <b>Der Schüler kann</b>	<b>Lerninhalt</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– sich über Nachrüstmöglichkeiten von Unterhaltungselektronik- und Antennensystemen im Fahrzeug informieren.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Aufbau und Komponenten der Systeme</li> <li>– Datenübertragungsmöglichkeiten und Bluetooth</li> <li>– elektromagnetische Verträglichkeit</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– die im Fahrzeug verbauten Datenübertragungssysteme identifizieren und Nachrüstsyste einbinden.</li> <li>– Einbaufehler diagnostizieren.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Werkstattinformationssysteme, Topologien, Schaltpläne</li> <li>– Diagnosegeräte</li> <li>– Reparaturvorgaben und deren Besonderheiten hinsichtlich verbauter Systeme</li> <li>– System- und Funktionsprüfung, Adaption</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– die durchgeführten Arbeiten reflektieren.</li> <li>– die nachgerüsteten Systeme kontrollieren.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kostenkalkulation</li> <li>– Kundenkommunikation</li> </ul>

## 5.18.2 Fahrzeugspezifische Einparkhilfe nachrüsten

(ca. 20 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none"> <li>– sich über Möglichkeiten zur Nachrüstung einer fahrzeugspezifischen Einparkhilfe informieren.</li> <li>– Analysieren des Aufbaus und der Funktion der nach-zurüstenden Einparkhilfe.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– vorhandene optische und akustische Ausgabemöglichkeiten</li> <li>– Busstrukturen im Fahrzeug</li> <li>– Systemanalyse Einparkhilfe</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– eine Einparkhilfe montieren.</li> <li>– die erforderlichen elektrischen Anschlüsse herstellen.</li> <li>– die Funktion prüfen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Montage laut Herstellervorgaben</li> <li>– Werkzeuge und Hilfsmittel</li> <li>– elektrischer Anschlussplan</li> <li>– Werkstattinformationssystem, Diagnosetester</li> <li>– Steuergerätekodierung</li> <li>– Kalibrierung der Einparkhilfe</li> <li>– Funktionsprüfung</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– die durchgeführten Arbeiten dokumentieren und präsentieren.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kostenkalkulation</li> <li>– Kundenkommunikation</li> </ul>

## 5.18.3 Zusatzheizung an Hybridfahrzeugen nachrüsten

(ca. 20 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>– sich über Bauarten, Aufbau und Funktion von Zusatzheizungen informieren.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Arten von Zusatzheizungen</li> <li>– Aufbau und Funktionsweise</li> <li>– Einbindung von Zusatzsystemen in die Fahrzeugvernetzung</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– das Nachrüsten einer Zusatzheizung planen und durchführen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Herstellervorgaben</li> <li>– Einbauanleitungen</li> <li>– Nachrüstsätze</li> <li>– Anlernen von Systemen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– die durchgeführten Arbeiten reflektieren.</li> <li>– eine Funktionsprüfung der nachgerüsteten Systeme durchführen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Funktionsprüfung</li> <li>– Unfallverhütungsvorschriften</li> <li>– Kostenkalkulation</li> </ul>



## 5.19 Lernfeld 14 M - Systeme und Komponenten aus-, um- und nachrüsten

<b>4. Ausbildungsjahr</b> <b>Schwerpunkt Motorradtechnik</b>	<b>Zeitrichtwert:</b> <b>60 Stunden</b>
---	--

### Zielvorgaben nach bundeseinheitlichen Rahmenrichtlinien

Die Schüler besitzen die Kompetenz, kundenspezifische Wünsche zu ermitteln, auf deren Grundlage Umbau-, Erweiterungs- und Anpassungsarbeiten zu planen und durchzuführen sowie dabei Herstellervorgaben und zulassungsrechtliche Normen zu beachten.

#### 5.19.1 Bordsteckdose nachrüsten

(ca. 20 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none"> <li>– sich über Nachrüstmöglichkeiten von Bordsteckdosen und ihren Funktionsumfängen im Fahrzeug informieren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Aufbau und Komponenten der Systeme</li> <li>– Ladefunktion der Batterie</li> <li>– elektromagnetische Verträglichkeit</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– die im Fahrzeug verbauten Datenübertragungssysteme identifizieren und Nachrüstsyste einbinden</li> <li>– Einbaufehler diagnostizieren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Werkstattinformationssysteme, Topologien, Schaltpläne</li> <li>– Diagnosegeräte</li> <li>– Reparaturvorgaben und deren Besonderheiten hinsichtlich verbauter Systeme</li> <li>– System- und Funktionsprüfung, Adaption</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– die durchgeführten Arbeiten reflektieren</li> <li>– die nachgerüsteten Systeme kontrollieren</li> <li>– den Kunden mit der Handhabung vertraut machen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kostenkalkulation</li> <li>– Kundenkommunikation</li> </ul>

#### 5.19.2 Griff- und Sitzheizung nachrüsten

(ca. 20 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>– sich über Bauarten, Aufbau und Funktion von Griff- bzw. Sitzheizungen informieren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Arten von Griff- bzw. Sitzheizungen</li> <li>– Aufbau und Funktionsweise</li> <li>– Einbindung von Zusatzsystemen in die Fahrzeugvernetzung</li> </ul>

<b>Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann</b>	<b>Lerninhalte</b>
– das Nachrüsten einer Griff- bzw. Sitzheizungen planen und durchführen	– Herstellervorgaben – Einbauanleitungen – Nachrüstsätze
– die durchgeführten Arbeiten reflektieren – eine Funktionsprüfung der nachgerüsteten Systeme durchführen	– Funktionsprüfung – Unfallverhütungsvorschriften – Kostenkalkulation

### 5.19.3 Koffer – und Trägersysteme nachrüsten

(ca. 20 Stunden)

<b>Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann</b>	<b>Lerninhalt</b>
– den Fahrzeugaufbau analysieren – für das Fahrzeug passende Koffer- und Trägersysteme dem Kunden präsentieren – sich zu den Komponenten der Koffer- und Trägersysteme informieren	– Kundengespräch, Fahrzeugannahme – Umrüstrichtlinien, Erweiterungsoptionen  – Elemente und Arten von Trägersystemen und Kofferkonzepten
– das Fahrzeug vorbereiten – die Montage planen	– Arbeitsplanung, Montageplan – Sicherheitsvorschriften, Herstellervorgaben – Werkzeuge, Mess- und Prüfmittel
– ein Trägersystem für Koffer nachrüsten	– Unfallverhütungsvorschriften
– die Arbeitsergebnisse präsentieren und prüfen	– Anbauabnahme – Funktions- und Belastungsprüfung – Übergabe und Kundeneinweisung

## 5.20 Lernfeld 11 K - Fahrzeug- und Karosserieschäden analysieren

<b>3. Ausbildungsjahr</b> <b>Schwerpunkt Karosserietechnik</b>	<b>Zeitrichtwert</b> <b>80 Stunden</b>
---	---

### Zielvorgaben nach bundeseinheitlichen Rahmenrichtlinien

Die Schüler verfügen über die Kompetenz, Schäden an Fahrzeugkarosserien und Fahrzeugrahmen sowie deren Komponenten zu diagnostizieren und Möglichkeiten und Verfahren der systematischen Analyse, Beurteilung und Dokumentation von Fahrzeug- und Karosserieschäden durch einfache Prüfmethode, dreidimensionale Karosserievermessung und Fahrwerksvermessung zu unterscheiden.

#### 5.20.1 Schadensumfang systematisch erfassen

(ca. 30 Stunden)

<b>Kompetenzbeschreibung</b> <b>Der Schüler kann</b>	<b>Lerninhalt</b>
– die verschiedenen Karosseriekonstruktionen und Karosseriewerkstoffe analysieren.	– Karosseriegrundaufbau – Trägerarten, Anbauteile – Karosseriewerkstoffe – Crashverhalten
– eine Schadensaufnahme nach unterschiedlichen Kriterien planen.	– Schadensbilder – Schadensumfang – Vorgehensweisen, Arbeitsabläufe
– die verschiedenen Abläufe bewerten und diskutieren.	– Kundenkommunikation – Schadensprotokoll, Kostenvoranschlag

#### 5.20.2 Fahrzeug- und Karosserieschäden eingrenzen und beurteilen

(ca. 30 Stunden)

<b>Kompetenzbeschreibung</b> <b>Der Schüler kann</b>	<b>Lerninhalt</b>
– Schadensbilder analysieren.	– Schadensarten, Schadensgröße – Schadensabgrenzung – Sekundärschäden – fahrzeugspezifische Schäden
– den Umfang eines Schadens und beschädigter Baugruppen ermitteln.	– Herstellerhinweise zum Schadensbild – Funktionsprüfungen an Karosserie und Fahrzeugsystemen – Fahrwerksvermessung – Varianten der Karosserievermessung, Aufbaupläne, Datenblätter – Diagnosesysteme

<b>Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann</b>	<b>Lerninhalt</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Protokolle und Messdaten auswerten.</li> <li>– den Schaden beurteilen und abgrenzen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Fotodokumente</li> <li>– Datenblätter</li> <li>– Schadensprotokoll</li> <li>– Messprotokoll</li> <li>– Kommunikation im Team</li> </ul>

### **5.20.3 Schadensabwicklung durchführen**

Hinweis: verschiedene Kostenvoranschläge und Mustergutachten erforderlich

**(ca. 20 Stunden)**

<b>Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann</b>	<b>Lerninhalt</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– die verschiedenen Dokumente analysieren.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kostenvoranschlag</li> <li>– Gutachten</li> <li>– Schadenssteuerung</li> <li>– Versicherungen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– den Reparaturablaufes planen.</li> <li>– alternative Reparaturmöglichkeiten berechnen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Reparaturabläufe</li> <li>– Ersatzteilarten</li> <li>– Arbeitswerte, Stundenverrechnungssätze</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– die optimalen Reparaturmöglichkeit beurteilen und auswählen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– innere und äußere Kommunikation</li> </ul>

## 5.21 Lernfeld 12 K - Beschädigte Fahrzeugkarosserien reparieren

<b>3. Ausbildungsjahr Schwerpunkt Karosserietechnik</b>	<b>Zeitrichtwert 80 Stunden</b>
---	-------------------------------------

### Zielvorgaben nach bundeseinheitlichen Rahmenrichtlinien

Die Schüler besitzen die Kompetenz, beschädigte Fahrzeugkarosserien und Fahrzeugrahmen sowie deren Komponenten durch unterschiedliche Verfahren unter Berücksichtigung der Herstellervorgaben, der technischen und wirtschaftlichen Machbarkeit und kundenspezifischer Anforderung zu reparieren.

#### 5.21.1 Deformierte Trägerstrukturen rückverformen

(ca. 40 Stunden)

<b>Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann</b>	<b>Lerninhalt</b>
– sich über den Instandsetzungsumfang informieren.	– Dokumente zur Schadenskalkulation
– sich über Aufbau und Handhabung von Richtgeräten und Richtsystemen informieren.	– Richtgeräte – Richtsysteme – Rückverformungszubehör – Sicherheitsvorschriften
– Kräfte, deren Aufteilung und Wirkung berechnen.	– Kräfte, Drehmomente, Hebelgesetze – Krafteck, Kräfteplan – Kräfteparallelogramm – Trigonometrische Funktionen – Festigkeiten
– Rückverformungsarbeiten planen.	– Aufbaupläne – Fahrzeugvorbereitung – Fahrzeugverankerung
– Fallbeispiele untersuchen.	– Rückverformungsrichtungen – Hilfsmittel, Sicherheitsmaßnahmen – Nacharbeiten
– Reparaturarbeiten bewerten und diskutieren.	– Systemvergleich in der Anwendung – Arbeits- und Unfallschutz

## 5.21.2 Neuteilersatz und Abschnittsreparaturen durchführen

(ca. 30 Stunden)

<b>Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann</b>	<b>Lerninhalt</b>
– den Arbeitsauftrag analysieren.	– Dokumente zur Schadenskalkulation
– sich über Reparaturverfahren, Vor- und Nacharbeiten informieren.	– Neuteilersatz – Abschnittsreparatur – zeitwertgerechte Reparatur
– eine Abschnittsreparatur planen und durchführen.	– Herstellerreparaturrichtlinien – Schnittverläufe – Trennverfahren – Fügeverfahren – Korrosion, Korrosionsschutz
– Werkzeuge und Messmittel auswählen.	– Spezialwerkzeuge – Messwerkzeuge
– die Arbeitsergebnisse präsentieren und reflektieren.	– Kommunikation im Team – Arbeits- und Unfallschutz

## 5.21.3 Fahrzeugverglasung instand setzen

(ca. 10 Stunden)

<b>Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann</b>	<b>Lerninhalt</b>
– sich über Arten der Fahrzeugverglasung informieren.	– Einscheibensicherheitsglas – Verbundscheibensicherheitsglas – Sonderverglasungen
– sich über Reparaturverfahren, Vor- und Nacharbeiten informieren.	– Demontage- und Montageverfahren gummigefasster Scheiben – Demontage- und Montageverfahren geklebter Scheiben – Fahrzeugfrontscheiben reparieren – Elektroneinheiten – Scheibenheizung
– den Reparaturablaufes für eine Fahrzeugverglasung planen.	– Sichtfeld – Herstellerreparaturrichtlinien – Reparaturablauf, Kleben – Elektroneinheiten initialisieren

<b>Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann</b>	<b>Lerninhalt</b>
– Werkzeuge auswählen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Demontagewerkzeuge</li> <li>– Montagewerkzeuge</li> <li>– Reparaturset</li> </ul>
– die Arbeitsergebnisse reflektieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kundenkommunikation</li> <li>– Arbeits- und Unfallschutz</li> </ul>

## 5.22 Lernfeld 13 K - Karosserieoberflächen und Ausstattungsteile bearbeiten

<b>4. Ausbildungsjahr</b> <b>Schwerpunkt Karosserietechnik</b>	<b>Zeitrichtwert</b> <b>100 Stunden</b>
---	--

### Zielvorgaben nach bundeseinheitlichen Rahmenrichtlinien

Die Schüler verfügen über die Kompetenz, beschädigte Karosserieoberflächen und Ausstattungsteile durch lackschadensfreie Spot- und Smart-Repairsysteme zu reparieren, zu pflegen und zu konservieren sowie die Durchführung von Reparaturlackierungen vorzubereiten.

#### 5.22.1 Karosserieoberflächen wieder herstellen

(ca. 30 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
– sich über Arten von Dellen und mögliche Ausbeulverfahren informieren.	– Karosseriewerkstoffe, Beanspruchung, Umformbarkeit – Dellen und Beulen – mechanisches Ausbeulen – thermisches Ausbeulen – lackschadensfreies Ausbeulen
– einen Ausbeulvorgang planen. – Werkzeuge und Hilfsmittel auswählen.	– Schadensumfang, Kalkulation – Demontage am Fahrzeug – Klemm- und Schnappverbindungen – Ausbeulwerkzeuge und -techniken – Oberflächenbehandlung
– die Reparaturarbeiten bewerten und diskutieren.	– Oberflächenkontur, Reflexionen, Spiegelungen – Arbeits- und Unfallschutz

#### 5.22.2 Fahrzeugteile aus Kunststoff instand setzen

(ca. 30 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
– Kunst- und Verbundstoffe analysieren. – sich über Reparaturmöglichkeiten von Kunststoffteilen informieren.	– Arten, Struktur, Eigenschaften, Verwendung – Reparaturtechniken
– die Reparatur eines Kunststoffteils planen. – geeignete Werkzeuge und Hilfsmittel auswählen.	– Schadensumfang, Kalkulation – Demontage am Fahrzeug – Smart-Repair – Spot-Repair – Nachbehandlung



– die Reparaturarbeiten bewerten	– Oberflächenkontur, Reflexionen, Spiegelungen – Arbeits- und Unfallschutz
----------------------------------	---

### 5.22.3 Oberflächenbehandlung nach Karosserieinstandsetzungen durchführen

(ca. 40 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none"> <li>– sich über Arten der Fahrzeuglacksysteme informieren.</li> <li>– sich über die industrielle Fahrzeuglackierung informieren.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Lackierungsaufbau</li> <li>– Untergründe</li> <li>– Fahrzeuglacke, Farbtöne</li> <li>– industrielle Lackiertechniken</li> <li>– Lackiereinrichtungen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– die Karosserie zur Reparaturlackierung vorbereiten.</li> <li>– geeignete Lackierwerkzeuge auswählen und einstellen.</li> <li>– den Lackierablauf planen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Abkleben, Abdecken</li> <li>– Reinigen, Schleifen</li> <li>– Verzinnen, Verschwemmen</li> <li>– Reparaturlackierung, Farbtonanpassung</li> <li>– Lackierpistole</li> <li>– Spritzbild</li> <li>– Grundieren</li> <li>– Spachteln, Füllern</li> <li>– Lackieren</li> <li>– Trocknung</li> <li>– Lackfehler</li> <li>– Nachbehandlung</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– die Reparaturlackierung diskutieren und bewerten.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Oberflächenkonturen, Strukturen, Reflexionen, Spiegelungen</li> <li>– Arbeits- und Unfallschutz</li> </ul>

## 5.23 Lernfeld 14 K - Systeme und Komponenten aus-, um- und nachrüsten

<b>4. Ausbildungsjahr</b> <b>Schwerpunkt Karosserietechnik</b>	<b>Zeitrichtwert</b> <b>40 Stunden</b>
---	---

### Zielvorgaben nach bundeseinheitlichen Rahmenrichtlinien

Die Schüler besitzen die Kompetenz, kundenspezifische Wünsche zu ermitteln, auf deren Grundlage Umbau-, Erweiterungs- und Anpassungsarbeiten zu planen und durchzuführen sowie dabei Herstellervorgaben und zulassungsrechtliche Normen zu beachten.

### 5.23.1 Unterhaltungselektronik nachrüsten

(ca. 20 Stunden)

<b>Kompetenzbeschreibung</b> <b>Der Schüler kann</b>	<b>Lerninhalt</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– sich über Nachrüstmöglichkeiten von Unterhaltungselektronik- und Antennensystemen im Fahrzeug informieren.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Aufbau und Komponenten der Systeme</li> <li>– Datenübertragungsmöglichkeiten und Bluetooth</li> <li>– elektromagnetische Verträglichkeit</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– die im Fahrzeug verbauten Datenübertragungssysteme des Nachrüstsystems identifizieren und einbinden.</li> <li>– Einbaufehler diagnostizieren.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Werkstattinformationssysteme</li> <li>– Topologien, Schaltpläne</li> <li>– Diagnosegeräte</li> <li>– Reparaturvorgaben und deren Besonderheiten hinsichtlich verbauter Systeme</li> <li>– System- und Funktionsprüfung, Adaption</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– die durchgeführten Arbeiten reflektieren.</li> <li>– die nachgerüsteten Systeme kontrollieren.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kostenkalkulation</li> <li>– Kundenkommunikation</li> </ul>

## 5.23.2 Ladebordwand nachrüsten

(ca. 20 Stunden)

<b>Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann</b>	<b>Lerninhalt</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>– den Fahrzeugaufbau analysieren.</li><li>– sich zu den Komponenten der Ladebordwand informieren.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Kundengespräch,</li><li>– Fahrzeugannahme,</li><li>– Umrüstrichtlinien</li><li>– Montageplan, Schaltplan<ul style="list-style-type: none"><li>· Elemente Ladebordwand</li><li>· statische Achslastverteilung</li></ul></li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>– das Fahrzeug vorbereiten und die Montage planen.</li><li>– eine Ladebordwand nachrüsten.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Arbeitsplanung</li><li>– Sicherheitsvorschriften, Herstellervorgaben</li><li>– Werkzeuge, Mess- und Prüfmittel</li><li>– elektrische und hydraulische Anschlüsse</li><li>– Einbindung des Systems in die Fahrzeugvernetzung</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>– die Arbeitsergebnisse dokumentieren und präsentieren.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Anbauabnahme</li><li>– Funktions- und Belastungsprüfung</li><li>– Prüfprotokolle</li><li>– Unfallverhütungsvorschriften</li><li>– Lagerung, Entsorgung von Hydraulikflüssigkeiten</li><li>– Übergabe, Kundeneinweisung</li></ul>